

YOKOGAWA, Naruichi et al.
August 2, 2001
BSKB, LLP
(703) 205-8000
1248-0548P
2 of 2

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月25日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-39335-5

出 願 人

Applicant(s):

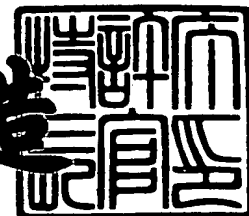
シャープ株式会社



2001年 4月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3036405

【書類名】 特許願

【整理番号】 00J04375

【提出日】 平成12年12月25日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H03D 1/00
H03D 1/10
H04B 1/10

【発明の名称】 キャリア検出回路および赤外線リモコン受信機

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 野田 和夫

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 横川 成一

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080034

【弁理士】

【氏名又は名称】 原 謙三

【電話番号】 06-6351-4384

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003229

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003082

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 キャリア検出回路および赤外線リモコン受信機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

受信信号に基づいてキャリア検出レベルを作成し、そのキャリア検出レベルを用いてキャリアの有無を検出するようにしたキャリア検出回路において、

検出すべきキャリア周波数のパルスを検出する検波器と、

前記検波器からの出力が予め定める積分基準値以上である時間を積分することで前記キャリア周波数のパルスをグループで検出し、その積分出力を前記キャリア検出レベルとして出力する積分器と、

キャリアの有ることが検出されている期間は、前記積分基準値に対して、前記検波器からの出力を相対的に増加するレベル変更回路とを含むことを特徴とするキャリア検出回路。

【請求項 2】

前記レベル変更回路は、前記キャリアの有る期間に、前記検波器からの出力を前記積分基準値よりも僅かに高い一定電圧に制限することで、該検波器からの出力を積分基準値に対して相対的に増加することを特徴とする請求項 1 記載のキャリア検出回路。

【請求項 3】

前記レベル変更回路は、前記キャリアの有る期間に、前記検波器の出力段における容量の放電電流を減少することで、該検波器からの出力を積分基準値に対して相対的に増加することを特徴とする請求項 1 記載のキャリア検出回路。

【請求項 4】

前記レベル変更回路は、前記キャリアの有る期間に、前記検波器への受信信号の入力オフセット電圧を増加することで、該検波器からの出力を積分基準値に対して相対的に増加することを特徴とする請求項 1 記載のキャリア検出回路。

【請求項 5】

前記レベル変更回路は、前記キャリアの有る期間に、前記積分器における積分基準値を低下することで、該検波器からの出力を積分基準値に対して相対的に増

加することを特徴とする請求項 1 記載のキャリア検出回路。

【請求項 6】

前記請求項 1 ～ 5 の何れかに記載のキャリア検出回路を用いることを特徴とする赤外線リモコン受信機。

【請求項 7】

赤外線信号を受光して得られた受信信号をアンプを介してバンドパスフィルタに入力し、検出すべきキャリア周波数成分を抽出した後、キャリア検出回路において前記キャリア周波数のパルスを検出し、その検出結果が予め定める積分基準値以上である時間を積分することで前記キャリア周波数のパルスをグループで検出し、かつその積分出力をキャリア検出レベルとしてキャリアの有無を検出するようにした赤外線リモコン受信機において、

キャリアの有ることが検出されている期間は、前記アンプまたはバンドパスフィルタの少なくとも一方のゲインを低下するゲイン変更回路を含むことを特徴とする赤外線リモコン受信機。

【請求項 8】

前記ゲイン変更回路は、ゲイン低下時に、時定数を有することを特徴とする請求項 7 記載の赤外線リモコン受信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、キャリアを含む信号の復調器として好適に実施されるキャリア検出回路および赤外線リモコン受信機に関する。

【0002】

【従来の技術】

図 1 4 は前記赤外線リモコンの受信機 1 の一構成例を示すブロック図であり、図 1 5 は一般的な受信機 1 における各部の波形図である。この受信機 1 では、赤外線信号はフォトダイオード 2 で図 1 5 (a) で示すような光電流信号 I_{in} に変換され、その光電流信号 I_{in} はアンプ 3 において電流-電圧変換されるとともに、さらにアンプ 4 で増幅された後、バンドパスフィルタ 5 に入力される。バ

ンドパスフィルタ 5 では、図 1 5 (b) の参照符 $\alpha 1$ で示すようにキャリア周波数成分が抽出され、さらに検波回路 6 において図 1 5 (c) の参照符 $\alpha 1 1$ で示すように、前記キャリア周波数成分からベースバンド周波数の送信コード成分が検波され、その検波出力が出力回路 7 において参照符 $\alpha 1 2$ で示す予め定めるスレッシュレベルと比較されることで、キャリアの有無が判別されてデジタルの前記コード信号が復元され、前記出力回路 7 から図 1 5 (d) で示す出力信号 $D o u t$ として出力される。前記検波回路 6 およびヒステリシスコンパレータから成る出力回路 7 は、キャリア検出回路を構成する。

【 0 0 0 3 】

図 1 6 は、典型的な従来技術のキャリア検出回路 1 0 の等価回路図である。このキャリア検出回路 1 0 は、本件出願人が先に特願 2 0 0 0 - 2 3 4 9 2 6 号で提案したものである。このキャリア検出回路 1 0 は、検波回路 1 1 および積分回路 1 2 ならびに前記ヒステリシスコンパレータ 7 から構成されており、前記バンドパスフィルタ 5 の出力 $S i g$ から検波回路 1 1 でキャリア検出レベル $D e t$ を生成し、積分回路 1 2 で前記出力 $S i g$ を前記キャリア検出レベル $D e t$ と比較し、その比較結果を積分して、ヒステリシスコンパレータ 7 に与える。

【 0 0 0 4 】

注目すべきは、このキャリア検出回路 1 0 では、検波回路 1 1 において、検波器 1 3 が検出すべきキャリア周波数のパルスグループを検出し、そのパルス群が存在する時間を積分器 1 4 で積分し、積分された出力を前記キャリア検出レベル $D e t$ とすることである。すなわち、前記検波器 1 3 は、直接、受信システム全体のキャリア検出レベル $D e t$ を作成するのではなく、そのキャリア検出レベル $D e t$ を生成するために使用される。

【 0 0 0 5 】

前記検波器 1 3 は、前記出力 $S i g$ と前記キャリア検出レベル $D e t$ との差分を、キャリア周波数に対して充分応答することができる高速で増幅し、電圧出力する高速増幅器 1 5 と、その高速増幅器 1 5 の出力を整流するダイオード $d 1$ と、前記ダイオード $d 1$ を介して前記高速増幅器 1 5 の出力電圧で充電される容量 $c 1$ と、前記容量 $c 1$ を定電流 $i 1$ で放電させる定電流源 1 6 とを備えて構成さ

れている。

【0006】

前記積分器14は、前記容量c1の充電電圧、すなわち前記検波器13の出力Detと、基準電圧源17からの予め定める基準電圧Vsとの差に対応した電流を出力するアンプ18と、そのアンプ18の出力電流で充電され、その充電電圧を前記キャリア検出レベルDetとして出力する容量c2とを備えて構成されている。

【0007】

前記積分回路12は、電流出力のアンプ19と、容量c3と、前記容量c3を定電流i2で放電させる定電流源20とを備えて構成されており、前記バンドパスフィルタ5の出力Sigをキャリア検出レベルDetと比較し、その比較結果に対応した電流を容量c3に出力することで、キャリアのある時間を積分して、積分出力Intとして出力する。

【0008】

図17は、キャリア検出回路10の動作を説明するための波形図である。高速増幅器15で、図17(a)において参照符β1で示すバンドパスフィルタ5の出力Sigと、参照符β2で示すキャリア検出レベルDetとの差分が増幅されると、図17(b)で示すように、ダイオードd1の作用によってキャリア周波数のパルスが検出されている期間W1では容量c1は充電されて、キャリア周波数のパルス群の検出レベルである前記出力Detは高く、パルスが検出されない期間W2になると、前記定電流源16による放電によって前記出力Detは低下してゆき、零レベルとなる。こうして、期間W1が前記のように検出すべきキャリア周波数のパルス群が存在する時間となり、積分器14は該期間W1を積分し、図17(c)で示す積分された出力は、前記キャリア検出レベルDetとなる。

【0009】

ここで、前記赤外線信号は、30～60kHz程度の予め定められたキャリアで変調されたASK信号であり、従来は前記キャリア検出レベルDetを出力する容量はそのキャリア周波数で充放電されていたのに対して、前記期間W1、W

2を100 msec程度の前記キャリア周波数に比べて充分長い時定数として、前記キャリア検出レベルDetを出力する容量c2を、たとえば100 pF程度にまで小さくし、集積回路内に作成可能としている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述の従来技術のキャリア検出回路10では、所定の休止期間をあけて送信されるコード信号に対して、前記休止期間に前記キャリア検出レベルDetが低下してしまうとノイズを検波してしまうことになるので、赤外線リモコンの1つの送信コードが50 msec程度であることから、前述のようにキャリア周波数のパルスグループを検出し、容量c2を集積回路内に作成可能な容量としても、前記長い放電時定数を得ている。

【0011】

このため、前記放電時定数を超えるような光ノイズに対しては誤動作を防止することができるけれども、前記放電時定数以内で周期的に変化するような光ノイズに対しては、誤動作を生じてしまうという問題がある。

【0012】

図18は、前記赤外線信号のキャリア周波数と略等しいインバータ蛍光灯等による連続的な光ノイズが入力されている場合の各部の波形を示す図である。図18(a)において参照符β11で示すバンドパスフィルタ5の出力Sigによって、検波器13から図18(b)で示す出力Detが導出され、基準電圧Vsを超えると、図18(a)において参照符β12で示すキャリア検出レベルDetが長い時定数で増加してゆくとともに、図18(c)において参照符β13で示す積分出力Intも上昇してゆく。そして、参照符β14で示す出力回路7のスレッシュレベルを超えると、ヒステリシスのために該スレッシュレベルが低下されるとともに、図18(d)で示す出力信号Doutも反転し、誤動作となる。

【0013】

しかしながら、この誤動作は、キャリア検出レベルDetがバンドパスフィルタ5の出力Sigのピーク付近でその増加が停止し、この状態ではアンプ19の

入力オフセットによってその出力がローレベルとなることで、定電流源 20 が容量 $c3$ を定電流 $i2$ で放電させて積分出力 I_{nt} が低下し、前記出力回路 7 のスレッシュレベル以下とすることで、正常に復帰することができる。

【0014】

これに対して、現実的には、前記蛍光灯の光ノイズには、電源ラインの商用周波成分等の他の周波数成分が含まれ、その他の周波数成分とのうねりが生じており、前記放電時定数以内で周期的に変化するような光ノイズによって、誤動作を生じる。図 19 は、そのようなうねりのある光ノイズに対する動作を説明するための波形図である。図 19 (a) ~ 図 19 (d) の各波形は、それぞれ図 18 (a) ~ 図 18 (d) の各波形にそれぞれ対応している。

【0015】

先ず、前述と同様に、図 19 (a) において参照符 $\beta 11a$ で示すバンドパスフィルタ 5 からのうねりのある出力 Sig によって、検波器 13 から図 19 (b) で示す出力 Det が導出され、基準電圧 V_s を超えると、図 19 (a) において参照符 $\beta 12a$ で示すキャリア検出レベル Det が増加してゆくとともに、図 19 (c) において参照符 $\beta 13a$ で示す積分出力 I_{nt} も上昇してゆく。そして、参照符 $\beta 14a$ で示す出力回路 7 のスレッシュレベルを超えると、ヒステリシスのために該スレッシュレベルが低下されるとともに、図 19 (d) で示す出力信号 $Dout$ も反転し、誤動作が生じる。

【0016】

ところが、前記出力 Sig のうねりによって、出力 Det が基準電圧 V_s 以下になることがあり、これによってキャリア検出レベル Det が減少し、再び出力 Sig はキャリア検出レベル Det を超える。こうして、ノイズのピークを捉えることができず、積分出力 I_{nt} は一定レベルで増減を繰返して前記ヒステリシスのために低下しているスレッシュレベル以下とならず、したがって出力信号 $Dout$ も反転せず、誤動作状態が継続することになる。

【0017】

ここで、図 20 (a) に送信されるコード信号の一例を示し、図 20 (b) に正常動作時の出力信号 $Dout$ を示し、図 20 (c) に前記うねりのある光ノイ

ズによる誤動作状態での出力信号 D o u t を示す。前記うねりのある光ノイズによっても、ノイズを略捉えているために、送信信号自体のレベルがある程度大きければ、図 2 0 (c) のようにデータを復元することは可能である。しかしながら、多くのリモコンのコード信号には、前記データの直前に、開始コードであるヘッダが付加されており、図 2 0 (c) のようにこのヘッダが認識されなければ、以降のデータを認識することができず、誤動作となる。

【 0 0 1 8 】

本発明の目的は、誤動作を低減することができるキャリア検出回路および赤外線リモコン受信機を提供することである。

【 0 0 1 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明のキャリア検出回路は、受信信号に基づいてキャリア検出レベルを作成し、そのキャリア検出レベルを用いてキャリアの有無を検出するようにしたキャリア検出回路において、検出すべきキャリア周波数のパルスを検出する検波器と、前記検波器からの出力が予め定める積分基準値以上である時間を積分することで前記キャリア周波数のパルスをグループで検出し、その積分出力を前記キャリア検出レベルとして出力する積分器と、キャリアの有ることが検出されている期間は、前記積分基準値に対して、前記検波器からの出力を相対的に増加するレベル変更回路とを含むことを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

上記の構成によれば、キャリアに重畳されるノイズに対しては検波器が応答し、積分器によって作成されるキャリア検出レベルを上昇させる。一方、前記積分器において、キャリア検出レベルを出力する積分用の容量に、前記キャリアの有無に対応して充放電を行うトランジスタには、キャリア周波数ではなく、ベースバンド成分の周波数に対する応答性があればよく、該トランジスタの応答に対するマージンを確保し、前記容量への充放電電流を微少電流とすることができる。

【 0 0 2 1 】

こうして、前記容量を集積化可能な容量としても、高い応答性でキャリアの有無を検出するようにしたキャリア検出回路において、さらにレベル変更回路を設

け、キャリアの有ることが検出されている期間は、たとえば後に詳述するようにして、検波器からの出力を、積分器における積分基準値に対して相対的に増加する。

【 0 0 2 2 】

したがって、キャリア周波数よりも低い周波数のうねりによってパルスレベルが低下しても、キャリア周波数のパルス群の検出レベルを表す検波器からの出力はキャリアを検出し続けている状態となり、これによって前記うねりによるキャリア検出レベルの低下を抑え、うねりによるパルスレベルが回復した後に確実にパルスレベルがキャリア検出レベル以下となるようにして、キャリアの誤検出を防止する。

【 0 0 2 3 】

こうして、前記ベースバンド成分とノイズ成分とを分離して、うねりの有るノイズに対する誤動作を低減し、ベースバンド成分を正確に検出することができる。

【 0 0 2 4 】

また、本発明のキャリア検出回路では、前記レベル変更回路は、前記キャリアの有る期間に、前記検波器からの出力を前記積分基準値よりも僅かに高い一定電圧に制限することで、該検波器からの出力を積分基準値に対して相対的に増加することを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

上記の構成によれば、キャリアの有る期間では、無い期間よりも、パルス群の検出レベルである検波器からの出力を、積分基準電圧よりも僅かに高い一定電圧に制限することで、パルスレベルのうねりに対応する。

【 0 0 2 6 】

したがって、キャリアが無い状態で前記パルス群の検出レベルが過剰に高くなってしまい、本来の信号が送信されたときに、それを受信できなくなってしまうような不具合を無くすることができる。

【 0 0 2 7 】

さらにまた、本発明のキャリア検出回路では、前記レベル変更回路は、前記キ

キャリアの有る期間に、前記検波器の出力段における容量の放電電流を減少することで、該検波器からの出力を積分基準値に対して相対的に増加することを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

上記の構成によれば、その出力電圧がパルス群の検出レベルを表すことになる検波器の出力段の容量に対して、キャリアの有る期間では、無い期間よりも放電電流を減少し、放電時間を長く設定することで、パルスレベルのうねりに対応する。

【 0 0 2 9 】

したがって、キャリアが無い状態で前記パルス群の検出レベルが過剰に高くなってしまい、本来の信号が送信されたときに、それを受信できなくなってしまうような不具合を無くすることができる。

【 0 0 3 0 】

また、本発明のキャリア検出回路では、前記レベル変更回路は、前記キャリアの有る期間に、前記検波器への受信信号の入力オフセット電圧を増加することで、該検波器からの出力を積分基準値に対して相対的に増加することを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

上記の構成によれば、検波器への受信信号の入力オフセット電圧を増加することで、キャリアの有る期間では、無い期間よりも、見掛上、信号レベルを増加することで、パルスレベルのうねりに対応する。

【 0 0 3 2 】

したがって、直接に検波器からの出力を操作しないので、感度が低下している時間を減少することもできる。

【 0 0 3 3 】

さらにまた、本発明のキャリア検出回路では、前記レベル変更回路は、前記キャリアの有る期間に、前記積分器における積分基準値を低下することで、該検波器からの出力を積分基準値に対して相対的に増加することを特徴とする。

【 0 0 3 4 】

上記の構成によれば、積分器の積分基準値を低下することで、キャリアの有る期間では、無い期間よりも、見掛上、検波器からの出力レベルを増加することで、パルスレベルのうねりに対応する。

【 0 0 3 5 】

したがって、直接に検波器からの出力を操作しないので、制御に伴う新たなノイズによる影響を少なくすることができ、誤動作に対する耐量を向上することもできる。

【 0 0 3 6 】

また、本発明の赤外線リモコン受信機は、上記の何れかのキャリア検出回路を用いることを特徴とする。

【 0 0 3 7 】

上記の構成によれば、キャリアの有ることが検出されている期間は、検波器からの出力を積分器の積分基準値に対して相対的に増加して、うねりの有るノイズに対する受信機の誤動作を低減することができる。

【 0 0 3 8 】

さらにまた、本発明の赤外線リモコン受信機は、赤外線信号を受光して得られた受信信号をアンプを介してバンドパスフィルタに入力し、検出すべきキャリア周波数成分を抽出した後、キャリア検出回路において前記キャリア周波数のパルスを検出し、その検出結果が予め定める積分基準値以上である時間を積分することで前記キャリア周波数のパルスをグループで検出し、かつその積分出力をキャリア検出レベルとしてキャリアの有無を検出するようにした赤外線リモコン受信機において、キャリアの有ることが検出されている期間は、前記アンプまたはバンドパスフィルタの少なくとも一方のゲインを低下するゲイン変更回路を含むことを特徴とする。

【 0 0 3 9 】

上記の構成によれば、キャリア周波数のパルスをグループで検出することで、積分器においてキャリア検出レベルを出力する積分用の容量を集積化可能な容量とすることができる赤外線リモコン受信機において、ゲイン変更回路を設け、キャリアの有ることが検出されている期間は、アンプまたはバンドパスフィルタの

少なくとも一方のゲインを低下する。

【0040】

したがって、キャリア周波数よりも低い周波数のうねりによってパルスレベルが変動しても、アンプまたはバンドパスフィルタの少なくとも一方のゲイン低下によって受信信号はキャリア検出レベル以下になる確率が高くなり、キャリアの誤検出を防止することができる。

【0041】

また、本発明の赤外線リモコン受信機では、前記ゲイン変更回路は、ゲイン低下時に、時定数を有することを特徴とする。

【0042】

上記の構成によれば、前記時定数によって制御の応答を遅延させることで、キャリアの有無の検出結果の切換わりによるノイズの影響を低減することができ、誤動作に対する耐量を向上することができる。

【0043】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の第1の形態について、図1および図2に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0044】

図1は、本発明の実施の第1の形態のキャリア検出回路30の電氣的構成を示すブロック図である。このキャリア検出回路30は、大略的に、検波回路31および積分回路32ならびに出力回路33を備えて構成されている。前記図14のバンドパスフィルタ5の出力S i gから、検波回路31において、検波器34が検出すべきキャリア周波数のパルスをグループで検出し、そのパルス群が存在する時間を積分器35で積分して、その出力をキャリア検出レベルD e tとし、積分回路32において前記出力S i gを前記キャリア検出レベルD e tと比較し、その比較結果を積分した後、出力回路33でレベル弁別して出力信号D o u tを作成する点は、前記図16で示すキャリア検出回路10と同様である。

【0045】

すなわち、前記検波器34は、前記出力S i gと前記キャリア検出レベルD e

tとの差分を、キャリア周波数に対して充分応答することができる高速で増幅し、電圧出力する高速増幅器36と、その高速増幅器36の出力を整流するダイオードD1と、前記ダイオードD1を介して前記高速増幅器36の出力電圧で充電される容量C1と、前記容量C1を定電流I1で放電させる定電流源37とを備えて構成され、出力Sigのピークホールド動作を行う。

【0046】

前記積分器35は、前記容量C1の充電電圧、すなわち前記検波器34の出力Detと、基準電圧源38からの予め定める積分基準値である基準電圧Vsとの差に対応した電流を出力するアンプ39と、そのアンプ39の出力電流で充電され、その充電電圧を前記キャリア検出レベルDetとして出力する容量C2とを備えて構成されている。

【0047】

前記積分回路32は、電流出力のアンプ40と、容量C3と、前記容量C3を定電流I2で放電させる定電流源41とを備えて構成されており、前記バンドパスフィルタ5の出力Sigをキャリア検出レベルDetと比較し、その比較結果に対応した電流を容量C3に出力することで、キャリアのある時間を積分して、積分出力Intとして出力する。出力回路33は、ヒステリシスコンパレータから成り、前記積分回路32からの積分出力Intをレベル弁別して、ベースバンド周波数の出力信号Doutを作成する。

【0048】

注目すべきは、このキャリア検出回路30では、出力回路33からの出力信号Doutを、検波器34へフィードバックするフィードバックループ42が設けられており、またその出力信号Doutが与えられるトランジスタ43によって、該出力信号Doutのオン時には、パルス群の検出レベルである容量C1の充電電圧、すなわち前記検波器34の出力Detが、略最大値である予め定める一定電圧VCに設定され、これによってキャリア検出レベルDetが増加して、感度が低下し、積分出力Intが初期状態に復帰できるようになっていることである。

【0049】

図 2 は、上述のように構成されるキャリア検出回路 3 0 のうねりのある光ノイズに対する動作を説明するための波形図である。図 2 (a) において参照符 $\gamma 1$ で示すバンドパスフィルタ 5 の出力 $S i g$ によって、検波器 3 4 から図 2 (b) で示す出力 $D e t t$ が導出され、該出力 $D e t t$ が基準電圧 $V s$ を超えると、図 2 (a) において参照符 $\gamma 2$ で示すキャリア検出レベル $D e t$ が長い時定数で増加してゆくとともに、図 2 (c) において参照符 $\gamma 3$ で示す積分出力 $I n t$ も上昇してゆく。そして、時刻 $t 1$ において参照符 $\gamma 4$ で示す出力回路 3 3 のスレッシュレベルを超えると、ヒステリシスのために該スレッシュレベルが低下されるときともに、図 2 (d) で示す出力信号 $D o u t$ も反転し、一旦は誤動作状態となる。

【 0 0 5 0 】

しかしながら、この状態では、前述のようにトランジスタ 4 3 によって検波器 3 4 の出力 $D e t t$ が一定電圧 $V C$ に設定されるので、図 2 (a) で示す出力 $S i g$ のレベルがうねりによって縮小しても、前記出力 $D e t t$ は基準電圧 $V s$ を超えたままとなり、キャリア検出レベル $D e t$ は略最大値まで増加する。これによって、積分出力 $I n t$ が低下して、やがて時刻 $t 2$ において出力回路 3 3 のスレッシュレベル以下となり、出力信号 $D o u t$ はオフに反転し、正常状態に復帰する。時刻 $t 3$ において出力 $D e t t$ が基準電圧 $V s$ 以下になると、キャリア検出レベル $D e t$ も減少に転じる。

【 0 0 5 1 】

なお、上述の出力信号 $D o u t$ のオン／オフ動作は、発振現象のようであるけれども、前記のとおり回路の時定数が大きいので、その周期は比較的長く、出力信号 $D o u t$ がオフの状態では前記図 2 0 (a) で示すような送信信号のヘッダを受信すると、図 2 0 (b) で示すように、以降のデータは何ら問題なく、正確に受信することができる。また、前記オン／オフ動作を繰返している状態でも、前記図 1 9 (d) で示すように常時オン状態となるよりも消費電力を少なくすることができるとともに、前記オン／オフ動作は通常の赤外線信号を受信している状態では発生しないので、実用上、問題はない。

【 0 0 5 2 】

このようにして、キャリアの有ることが検出されている出力信号Doutのオン時には、出力Sigのキャリア周波数よりも低いうねりに対して、キャリア周波数のパルス群の検出レベルを表す出力Detを基準電圧Vsより高い一定電圧VCに維持して、擬似的にパルス群を検出し続けている状態とし、これによってうねりによる出力Sigのレベルが回復した後に積分出力Intを出力回路33のスレッシュレベル以下として、出力信号Doutを確実にオフ状態に復帰させることができ、誤動作を防止することができる。こうして、うねりの有るノイズからベースバンド周波数のコード信号を分離して、正確に検出することができる。

【0053】

ここで、たとえば特開平6-188835号公報には、フォトダイオードで発生し、バンドパスフィルタを通過してしまうショットノイズを除去するために、前記ショットノイズによる電流が入射光による電流の平方根に依存することに着目して、前記入射光による電流を平方根にするマッチング回路を通してアンプに入力するように構成されている。

【0054】

しかしながら、このようなノイズの除去を考慮している先行技術は、何れも、アンプへの入力レベルを操作することで対応しており、キャリアは通常の包絡線検波によって検波されている。この点、本発明および前述の特願2000-234926号では、キャリア検出レベルDetが略外乱光ノイズのピークを捉えて、すなわち外乱光ノイズのレベルに適応し、ノイズ成分を除去するので、前記ショットノイズに限らず、高いノイズ除去能力を発揮することができる。

【0055】

本発明の実施の第2の形態について、図3～図5に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0056】

図3は、本発明の実施の第2の形態のキャリア検出回路50の電氣的構成を示すブロック図である。このキャリア検出回路50は、前述のキャリア検出回路30に類似し、対応する部分には、同一の参照符号を付して、その説明を省略する

。注目すべきは、このキャリア検出回路 50 では、前述のキャリア検出回路 30 が出力信号 $Dout$ のオン時に検波器 34 の出力 Det を一定電圧 V_C に維持していたのに対して、前記基準電圧 V_s よりも僅かに高い一定電圧 V_c に制限することである。

【0057】

このため、検波器 34 に関連して、前記出力 Det を前記電圧 V_c に制限する電圧制限回路 51 が設けられている。この電圧制限回路 51 は、大略的に、基準電圧源 38 からの基準電圧 V_s を取込み、該基準電圧 V_s よりも僅かに高い前記電圧 V_c を発生する制限電圧発生回路 52 と、前記フィードバックループ 42 を介して出力信号 $Dout$ が与えられ、容量 C_1 からアンプ 39 へのライン 53 に、前記出力信号 $Dout$ が、オン状態で前記制限電圧発生回路 52 からの電圧 V_c を与え、オフ状態で前記制限電圧発生回路 52 をライン 53 から開放するスイッチ素子 54 とを備えて構成されている。

【0058】

図 4 は、前記電圧制限回路 51 の一構成例を示す電気回路図である。この電圧制限回路 51 は、基準電流源 55 と、前記基準電流源 55 による基準電流 I_{01} を前記出力信号 $Dout$ に応答してオン／オフして折返し、前記スイッチ素子 54 を構成するトランジスタ $Q_0 \sim Q_3$ と、電圧 V_c を作成する前記制限電圧発生回路 52 を構成する抵抗 R_1 、ダイオード D_{10} 、トランジスタ $Q_4 \sim Q_9$ および定電流源 56 と、前記容量 C_1 からの出力 Det を取込む入力 of トランジスタ Q_{10} とを備えて構成されている。

【0059】

トランジスタ Q_4 とトランジスタ Q_5 とは対を成し、トランジスタ Q_4 のベースには前記基準電圧 V_s が与えられ、エミッタは抵抗 R_1 を介して前記基準電流 I_{01} を供給するトランジスタ Q_2 のコレクタに接続され、コレクタはトランジスタ Q_6 を介して接地される。一方、トランジスタ Q_5 のベースはダイオード D_{10} を介して、前記基準電流 I_{01} を供給するトランジスタ Q_3 のコレクタおよび前記入力のトランジスタ Q_{10} と対を成すトランジスタ Q_9 のエミッタに接続されるとともに、トランジスタ Q_8 を介して接地される。また、トランジスタ Q

5のベースは、電源ライン間に直列に接続される入力トランジスタQ10と定電流源56との接続点に接続され、該ベースが前記アンプ39への出力Det tの出力端となり、エミッタは前記トランジスタQ2のコレクタに接続され、コレクタは前記トランジスタQ6とカレントミラー回路を構成するトランジスタQ7を介して接地される。

【0060】

したがって、出力信号D o u tがオフの場合、トランジスタQ0～Q3がオフしてトランジスタQ4～Q9は作動せず、出力Det tには容量C1の出力Det aからトランジスタQ10のベース－エミッタ間電圧だけ低下した電圧が出力され、前記検波器34による通常のピークホールド動作が行われることになる。これに対して、出力信号D o u tがオンの場合、トランジスタQ0～Q3がオンしてトランジスタQ4～Q9が作動し、出力Det tは前記基準電圧V sよりも僅かに高いV c ($V c = V s + (I 0 1 / 2) \cdot R 1$)の一定電圧に制限される。

【0061】

図5は、うねりのある光ノイズに対する動作を説明するための波形図である。この図5(a)～図5(d)の各波形は、前述の図2(a)～図2(d)の各波形にそれぞれ対応している。図5(b)で示すように、時刻t1において出力信号D o u tがオンになると、出力Det tはV cの一定電圧に制限されている。

【0062】

このようにしてもまた、キャリアの有ることが検出されている出力信号D o u tのオン時には、出力S i gのキャリア周波数よりも低いうねりに対して、キャリア周波数のパルス群の検出レベルを表す出力Det tを基準電圧V sを超えたままで維持して、擬似的にパルス群を検出し続けている状態とし、これによって所定時間後に積分出力I n tを出力回路33のスレッシュレベル以下として、出力信号D o u tを確実にオフ状態に復帰させることができ、誤動作を防止することができる。

【0063】

また、電圧制限回路51によって出力信号D o u tのオン時にキャリア周波数

のパルス群の検出レベルである出力 D_{ett} を基準電圧 V_s よりも僅かに高い一定電圧 V_c に制限することで、キャリアが無い状態で前記出力 D_{ett} が過剰に高くなってしまい、受信感度が低下して、本来の赤外線信号が受信できなくなってしまうような不具合を無くすこともできる。

【 0 0 6 4 】

本発明の実施の第 3 の形態について、図 6 ～ 図 8 に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【 0 0 6 5 】

図 6 は、本発明の実施の第 3 の形態のキャリア検出回路 6 0 の電氣的構成を示すブロック図である。このキャリア検出回路 6 0 は、前述のキャリア検出回路 3 0, 5 0 に類似し、対応する部分には、同一の参照符号を付して、その説明を省略する。注目すべきは、このキャリア検出回路 6 0 では、前記フィードバックループ 4 2 を介する出力信号 D_{out} は、検波回路 6 1 の検波器 6 4 の定電流源 6 7 に与えられ、該定電流源 6 7 は、その定電流 I_1 を、前記出力信号 D_{out} がオフ状態のときは予め定める第 1 の電流値 I_{1off} とし、オン状態のときは前記 I_{1off} よりも小さい予め定める第 2 の電流値 I_{1on} に減少することである。

【 0 0 6 6 】

図 7 は、定電流源 6 7 の一構成例を示す電気回路図である。この定電流源 6 7 は、基準電流源 6 8 と、4 つのトランジスタ $Q_{11} \sim Q_{14}$ と、2 つの抵抗 R_{11} , R_{12} とを備えて構成されている。基準電流源 6 8 と、トランジスタ Q_{11} と、抵抗 R_{11} とは、相互に直列に、電源ライン間に介在されており、ダイオード接続されたトランジスタ Q_{11} のベースには、カレントミラー回路を構成するトランジスタ Q_{12} およびトランジスタ Q_{13} のベースが接続されている。トランジスタ Q_{13} のコレクタは前記容量 C_1 に接続されて前記定電流 I_1 を引抜き、エミッタは抵抗 R_{12} を介して接地されている。一方、トランジスタ Q_{12} のエミッタも抵抗 R_{12} を介して接地されており、またこのトランジスタ Q_{12} のコレクタはトランジスタ Q_{14} を介してハイレベル V_{cc} の電源ラインに接続される。トランジスタ Q_{14} のベースには、フィードバックループ 4 2 を介して前

記出力信号Doutが与えられる。

【0067】

トランジスタQ11, Q12, Q13のエミッタ面積比は、1:n:1 (n>1) に形成されており、したがって出力信号Doutが、オフのときはトランジスタQ14, Q12がオフとなって前記定電流I1は比較的大きい前記I1offとなり、オンのときはトランジスタQ14, Q12がオンとなって、これらのトランジスタQ14, Q12からの電流が抵抗R12に流込むために前記定電流I1は比較的小さい前記I1onとなる。

【0068】

前記電流値I1off, I1onは、kをボルツマン定数、Tを絶対温度、qを電荷素量とし、基準電流源68の電流値をI02とすると、

$$\begin{aligned} (kT/q) \ln(I02/I1off) + I02 \cdot R11 \\ - I1off \cdot R12 = 0 \\ (kT/q) \ln(I02/I1on) + I02 \cdot R11 \\ - (1+n) I1on \cdot R12 = 0 \end{aligned}$$

に設定される。

【0069】

図8は、うねりのある光ノイズに対する動作を説明するための波形図である。この図8(a)～図8(d)の各波形は、前述の図2(a)～図2(d)および図5(a)～図5(d)の各波形にそれぞれ対応している。図8(b)で示すように、時刻t1において出力信号Doutがオンになると、前述のように定電流源67による容量C1の放電電流I1がI1onに減少されているので、検波器34の出力Detは緩やかに低下し、前記時刻t3まで基準電圧Vsを超えたままとなる。

【0070】

このようにしてもまた、前記うねりに対する誤動作を防止することができるとともに、容量C1の放電電流I1を減少して、放電時間を長く設定することで前記うねりに対応しているので、キャリアが無い状態で前記出力Detが過剰に高くなってしまい、受信感度が低下して、本来の赤外線信号が受信できなくなっ

てしまうような不具合を無くすこともできる。

【0071】

本発明の実施の第4の形態について、図9および図10に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0072】

図9は、本発明の実施の第4の形態のキャリア検出回路70の電氣的構成を示すブロック図である。このキャリア検出回路70は、前述のキャリア検出回路30、50、60に類似している。注目すべきは、このキャリア検出回路70では、検波回路71の検波器74において、前記バンドパスフィルタ5の出力Sigと前記キャリア検出レベルDetとの差分を増幅し、電圧出力する高速増幅器76の入力オフセット電圧が、前記出力信号Doutのオン時に増加されることである。

【0073】

図10は、前記高速増幅器76の具体的構成を示す電気回路図である。この高速増幅器76は、コンパレータ72と、オフセット切換え回路73とを備えて構成されている。コンパレータ72は、前記キャリア検出レベルDetおよびバンドパスフィルタ5の出力Sigがそれぞれベースに与えられる一対のトランジスタQ21、Q22と、前記トランジスタQ22のエミッタに接続される負荷抵抗R21と、前記トランジスタQ21のエミッタおよび前記負荷抵抗R21からトランジスタQ22のエミッタに電流を供給する定電流源77と、前記トランジスタQ21、Q22のコレクタに接続され、相互に等しい面積でカレントミラー回路を構成するトランジスタQ23、Q24とを備えて構成される。トランジスタQ22とトランジスタQ24との接続点は、前記ダイオードD1への出力端となる。

【0074】

前記定電流源77は定電流 $2 \times I_{03}$ を供給しており、したがってトランジスタQ23、Q24を流れる電流は、共に I_{03} となる。ここで、 $Sig > Det$ のとき、入力オフセットは、略 $I_{03} \times R_{21}$ となる。

【0075】

一方、オフセット切換え回路73は、前記出力信号Doutおよび基準電圧源78からの予め定める基準電圧Vrefがそれぞれベースに与えられる一対のトランジスタQ25、Q26と、前記トランジスタQ25、Q26のエミッタに共通に電流を供給する定電流源79と、前記トランジスタQ25、Q26のコレクタに接続され、相互に等しい面積でカレントミラー回路を構成するトランジスタQ27、Q28とを備えて構成される。トランジスタQ26とトランジスタQ28との接続点は、トランジスタQ22と負荷抵抗R21との接続点と接続されている。

【0076】

したがって、出力信号Doutがオフの基準電圧Vrefよりも低い接地レベルであるときには、トランジスタQ25～Q28はオフし、入力オフセットは前記 $I_{03} \times R_{21}$ であるのに対して、出力信号Doutがオンの基準電圧Vrefよりも高いハイレベルとなると、トランジスタQ25～Q28はオンし、負荷抵抗R21には定電流源79による定電流I04が流込み、入力オフセットは $(I_{03} + I_{04}) \times R_{21}$ に増加する。

【0077】

このように構成することによって、キャリアの有ることが検出されている出力信号Doutのオン時には、出力Sigのレベルを見掛上増加することで、前述と同様に、キャリア周波数よりも低いうねりに対して、キャリア周波数のパルス群の検出レベルを表す出力Detを基準電圧Vsを超えたままで維持して、擬似的にパルス群を検出し続けている状態とし、所定時間後に積分出力Intを出力回路33のスレッシュレベル以下として、出力信号Doutを確実にオフ状態に復帰させ、誤動作を防止することができる。

【0078】

また、出力Detを高く、すなわちキャリア検出レベルDetを高くして、感度を低下する点は、前述の各キャリア検出回路30、50、60と同様であるけれども、直接に出力Detを操作しないので、感度が低下している時間を減少することもできる。

【0079】

本発明の実施の第 5 の形態について、図 1 1 および図 1 2 に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【 0 0 8 0 】

図 1 1 は、本発明の実施の第 5 の形態のキャリア検出回路 8 0 の電氣的構成を示すブロック図である。このキャリア検出回路 8 0 は、前述のキャリア検出回路 3 0, 5 0, 6 0, 7 0 に類似している。注目すべきは、このキャリア検出回路 8 0 では、検波回路 8 1 において、積分器 8 5 の基準電圧源 8 8 の基準電圧 V_s が、前記出力信号 $Dout$ のオン時に低下されることである。

【 0 0 8 1 】

図 1 2 は、前記基準電圧源 8 8 の具体的構成を示す電気回路図である。この基準電圧源 8 8 は、定電圧発生回路 8 2 と、切換え回路 8 3 と、出力バッファ回路 8 4 とを備えて構成されている。定電圧発生回路 8 2 は、トランジスタ $Q_{31} \sim Q_{36}$ および抵抗 $R_{31} \sim R_{33}$ から成り、抵抗 R_{31} に定電流 I_{05} を流し込み、 $I_{05} \times R_{31}$ の定電圧を発生している。

【 0 0 8 2 】

一方、切換え回路 8 3 は、前記出力信号 $Dout$ および基準電圧源 8 6 からの予め定める基準電圧 V_{ref} がそれぞれベースに与えられる一対のトランジスタ Q_{37} , Q_{38} と、前記トランジスタ Q_{37} , Q_{38} のエミッタに共通に電流を供給する定電流源 8 7 と、前記トランジスタ Q_{37} , Q_{38} のコレクタに接続され、相互に等しい面積でカレントミラー回路を構成するトランジスタ Q_{39} , Q_{40} とを備えて構成される。トランジスタ Q_{37} とトランジスタ Q_{39} との接続点は、前記トランジスタ Q_{36} と抵抗 R_{31} との接続点に接続されている。

【 0 0 8 3 】

また、出力バッファ回路 8 4 は、トランジスタ $Q_{41} \sim Q_{43}$ 、抵抗 R_{34} および定電流源 8 9 から成り、トランジスタ Q_{41} のベースが接続される前記トランジスタ Q_{36} と抵抗 R_{31} との接続点の電圧、すなわち抵抗 R_{31} の端子間電圧を、トランジスタ Q_{43} のベースから前記基準電圧 V_s として出力する。

【 0 0 8 4 】

したがって、出力信号 $Dout$ がオフの基準電圧 V_{ref} よりも低い接地レベ

ルであるときには、トランジスタQ37～Q40はオンし、抵抗R31には定電流源87による定電流I06も流れ込み、基準電圧Vsは $(I05 + I06) \times R31$ となっている。これに対して、出力信号Doutがオンの基準電圧Vrefよりも高いハイレベルとなると、トランジスタQ37～Q40はオフし、基準電圧Vsは前記 $I05 \times R31$ に低下する。

【0085】

このように構成することによって、キャリアの有ることが検出されている出力信号Doutのオン時には、基準電圧Vsを低下することで、前述と同様に、キャリア周波数よりも低い周波数に対して、キャリア周波数のパルス群の検出レベルを表す出力Detを該基準電圧Vsを超えたままで維持して、擬似的にパルス群を検出し続けている状態とし、所定時間後に積分出力Intを出力回路33のスレッシュレベル以下として、出力信号Doutを確実にオフ状態に復帰させ、誤動作を防止することができる。

【0086】

また、出力Detを操作するのではなく、基準電圧Vsを操作することで、このような制御に伴う新たなノイズによる影響を少なくすることができ、前記誤動作に対する耐量を向上することができる。

【0087】

本発明の実施の第6の形態について、図13に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0088】

図13は、本発明の実施の第6の形態の赤外線リモコンの受信機91の電氣的構成を示すブロック図である。この受信機91では、赤外線信号はフォトダイオード92で光電流信号Iinに変換され、その光電流信号Iinはアンプ93において電流－電圧変換されるとともに、さらにアンプ94で増幅された後、バンドパスフィルタ95に入力される。バンドパスフィルタ95ではキャリア周波数成分が抽出され、さらに検波回路96において前記キャリア周波数成分からベースバンド周波数の送信コード成分が検波され、その検波出力が出力回路97において予め定めるスレッシュレベルと比較されることで、キャリアの有無が判別さ

れてデジタルのコード信号が復元され、前記出力回路 9 7 から出力信号 D o u t として出力される。前記検波回路 9 6 およびヒステリシスコンパレータから成る出力回路 9 7 は、キャリア検出回路を構成する。

【 0 0 8 9 】

注目すべきは、この受信機 9 1 では、前記フィードバックループ 4 2 を介する出力回路 9 7 からの出力信号 D o u t は、アンプ 9 4 またはバンドパスフィルタ 9 5 の少なくとも一方に与えられ、前記出力信号 D o u t がオンの期間は、それらのゲインが低下されることである。

【 0 0 9 0 】

このように構成することによって、キャリア周波数よりも低い周波数のうねりによってパルスレベルが変動しても、アンプ 9 4 および／またはバンドパスフィルタ 9 5 のゲイン低下によって、バンドパスフィルタ 9 5 の出力 S i g はキャリア検出レベル D e t 以下になる確率が高くなり、これによって検波回路 9 6 の積分出力 I n t を出力回路 9 7 のスレッショレベル以下として、出力信号 D o u t を確実にオフ状態に復帰させることができ、このようにしてもまた、キャリアの誤検出を防止することができる。

【 0 0 9 1 】

また、前記アンプ 9 4 および／またはバンドパスフィルタ 9 5 のゲイン低下は、所定の時定数を持って行われる。したがって、この時定数によって制御の応答を遅延させることで、出力信号 D o u t の切換わりによるノイズの影響を低減することができる、誤動作発生の耐量を向上することができる。

【 0 0 9 2 】

さらにまた、アンプ 9 4 のゲインを低下させる場合には、バンドパスフィルタ 9 5 の中心周波数の変動やバンド幅の変動はなく、これに対してバンドパスフィルタ 9 5 のゲインを低下させる場合には、キャリア検出回路の時定数による応答遅延を考慮する必要はなく、制御精度を向上することができる。

【 0 0 9 3 】

【発明の効果】

本発明のキャリア検出回路は、以上のように、検出すべきキャリア周波数のパ

ルスを検波器で検出し、積分器でその出力が積分基準値以上である時間を積分することでキャリア周波数のパルスをグループで検出し、またその積分出力を前記検波器のキャリア検出レベルとして使用することで、積分容量を集積化可能な容量としても、高い応答性でキャリアの有無を検出するようにしたキャリア検出回路において、さらにレベル変更回路を設け、キャリアの有ることが検出されている期間は、検波器からの出力を、積分器における積分基準値に対して相対的に増加し、キャリア周波数よりも低い周波数のうねりによってパルスレベルが低下しても、キャリア周波数のパルス群の検出レベルを表す検波器からの出力は、キャリアを検出し続けている状態に維持する。

【 0 0 9 4 】

それゆえ、前記うねりによるキャリア検出レベルの低下を抑え、うねりによるパルスレベルが回復した後に確実にパルスレベルがキャリア検出レベル以下となるようにして、キャリアの誤検出を防止することができる。

【 0 0 9 5 】

また、本発明のキャリア検出回路では、以上のように、前記レベル変更回路は、キャリアの有る期間に、検波器からの出力を積分基準値よりも僅かに高い一定電圧に制限することで、該検波器からの出力を積分基準値に対して相対的に増加して、前記パルスレベルのうねりに対応する。

【 0 0 9 6 】

それゆえ、キャリアが無い状態で前記パルス群の検出レベルが過剰に高くなってしまい、本来の信号が送信されたときに、それを受信できなくなってしまうような不具合を無くすことができる。

【 0 0 9 7 】

さらにまた、本発明のキャリア検出回路では、以上のように、前記レベル変更回路は、キャリアの有る期間に、検波器の出力段における容量の放電電流を減少することで、該検波器からの出力を積分基準値に対して相対的に増加して、前記パルスレベルのうねりに対応する。

【 0 0 9 8 】

それゆえ、キャリアが無い状態で前記パルス群の検出レベルが過剰に高くなっ

てしまい、本来の信号が送信されたときに、それを受信できなくなってしまうような不具合を無くすることができる。

【0099】

また、本発明のキャリア検出回路では、以上のように、前記レベル変更回路は、キャリアの有る期間に、検波器への受信信号の入力オフセット電圧を増加することで、該検波器からの出力を積分基準値に対して相対的に増加して、前記パルスレベルのうねりに対応する。

【0100】

それゆえ、直接に検波器からの出力を操作しないので、感度が低下している時間を減少することもできる。

【0101】

さらにまた、本発明のキャリア検出回路では、以上のように、前記レベル変更回路は、キャリアの有る期間に、積分器における積分基準値を低下することで、該検波器からの出力を積分基準値に対して相対的に増加して、前記パルスレベルのうねりに対応する。

【0102】

それゆえ、直接に検波器からの出力を操作しないので、制御に伴う新たなノイズによる影響を少なくすることができ、誤動作に対する耐量を向上することもできる。

【0103】

また、本発明の赤外線リモコン受信機は、以上のように、上記の何れかのキャリア検出回路を用いて、キャリアの有ることが検出されている期間は、検波器からの出力を積分器の積分基準値に対して相対的に増加する。

【0104】

それゆえ、うねりの有るノイズに対する受信機の誤動作を低減することができる。

【0105】

さらにまた、本発明の赤外線リモコン受信機は、以上のように、キャリア周波数のパルスをグループで検出することで、積分器においてキャリア検出レベルを

出力する積分用の容量を集積化可能な容量とするようにした赤外線リモコン受信機において、ゲイン変更回路を設け、キャリアの有ることが検出されている期間は、アンプまたはバンドパスフィルタの少なくとも一方のゲインを低下する。

【0106】

それゆえ、キャリア周波数よりも低い周波数のうねりによってパルスレベルが変動しても、アンプまたはバンドパスフィルタの少なくとも一方のゲイン低下によって受信信号はキャリア検出レベル以下になる確率が高くなり、キャリアの誤検出を防止することができる。

【0107】

また、本発明の赤外線リモコン受信機では、以上のように、前記ゲイン変更回路は、ゲイン低下時に、時定数によって制御の応答を遅延させる。

【0108】

それゆえ、キャリアの有無の検出結果の切換わりによるノイズの影響を低減することができる、誤動作に対する耐量を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の第1の形態のキャリア検出回路の電氣的構成を示すブロック図である。

【図2】

図1で示すキャリア検出回路の動作を説明するための波形図である。

【図3】

本発明の実施の第2の形態のキャリア検出回路の電氣的構成を示すブロック図である。

【図4】

図3で示すキャリア検出回路における電圧制限回路の一構成例を示す電気回路図である。

【図5】

図3で示すキャリア検出回路の動作を説明するための波形図である。

【図6】

本発明の実施の第 3 の形態のキャリア検出回路の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 7】

図 6 で示すキャリア検出回路における定電流源の一構成例を示す電気回路図である。

【図 8】

図 6 で示すキャリア検出回路の動作を説明するための波形図である。

【図 9】

本発明の実施の第 4 の形態のキャリア検出回路の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 1 0】

図 9 で示すキャリア検出回路における高速増幅器の具体的構成を示す電気回路図である。

【図 1 1】

本発明の実施の第 5 の形態のキャリア検出回路の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 1 2】

図 1 1 で示すキャリア検出回路における基準電圧源の具体的構成を示す電気回路図である。

【図 1 3】

本発明の実施の第 6 の形態の赤外線リモコンの受信機の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 1 4】

赤外線リモコンの受信機の一構成例を示すブロック図である。

【図 1 5】

図 1 4 の受信機における各部の波形図である。

【図 1 6】

典型的な従来技術のキャリア検出回路の等価回路図である。

【図 1 7】

図 1 6 で示すキャリア検出回路の動作を説明するための波形図である。

【図 1 8】

連続的な光ノイズが入力されている場合のキャリア検出回路の各部の波形を示す図である。

【図 1 9】

うねりのある光ノイズが入力されている場合のキャリア検出回路の各部の波形を示す図である。

【図 2 0】

赤外線リモコンの送信コード信号および受信コード信号を示す波形図である。

【符号の説明】

- 3 0 , 5 0 , 6 0 , 7 0 , 8 0 キャリア検出回路
- 3 1 , 6 1 , 7 1 , 8 1 検波回路
- 3 2 積分回路
- 3 3 出力回路
- 3 4 , 6 4 , 7 4 検波器
- 3 5 , 8 5 積分器
- 3 6 高速増幅器
- 3 7 定電流源
- 3 8 , 8 6 基準電圧源
- 3 9 , 4 0 アンプ
- 4 1 , 5 6 , 7 7 , 7 9 , 8 7 , 8 9 定電流源
- 4 2 フィードバックループ（レベル変更回路、ゲイン変更回路）
- 4 3 トランジスタ（レベル変更回路）
- 5 1 電圧制限回路（レベル変更回路）
- 5 2 制限電圧発生回路
- 5 4 スイッチ素子
- 5 5 基準電流源
- 6 7 定電流源（レベル変更回路）
- 6 8 , 7 8 基準電流源

7 6 高速増幅器 (レベル変更回路)

7 2 コンパレータ

7 3 オフセット切換え回路

8 8 基準電圧源 (レベル変更回路)

8 2 定電圧発生回路

8 3 切換え回路

8 4 出力バッファ回路

9 1 受信機

9 2 フォトダイオード

9 3, 9 4 アンプ

9 5 バンドパスフィルタ

9 6 検波回路

9 7 出力回路

C 1, C 2, C 3 容量

D 1, D 1 0 ダイオード

Q 0 ~ Q 1 0 ; Q 1 1 ~ Q 1 4 ; Q 2 1 ~ Q 2 8 ; Q 3 1 ~ Q 4 3

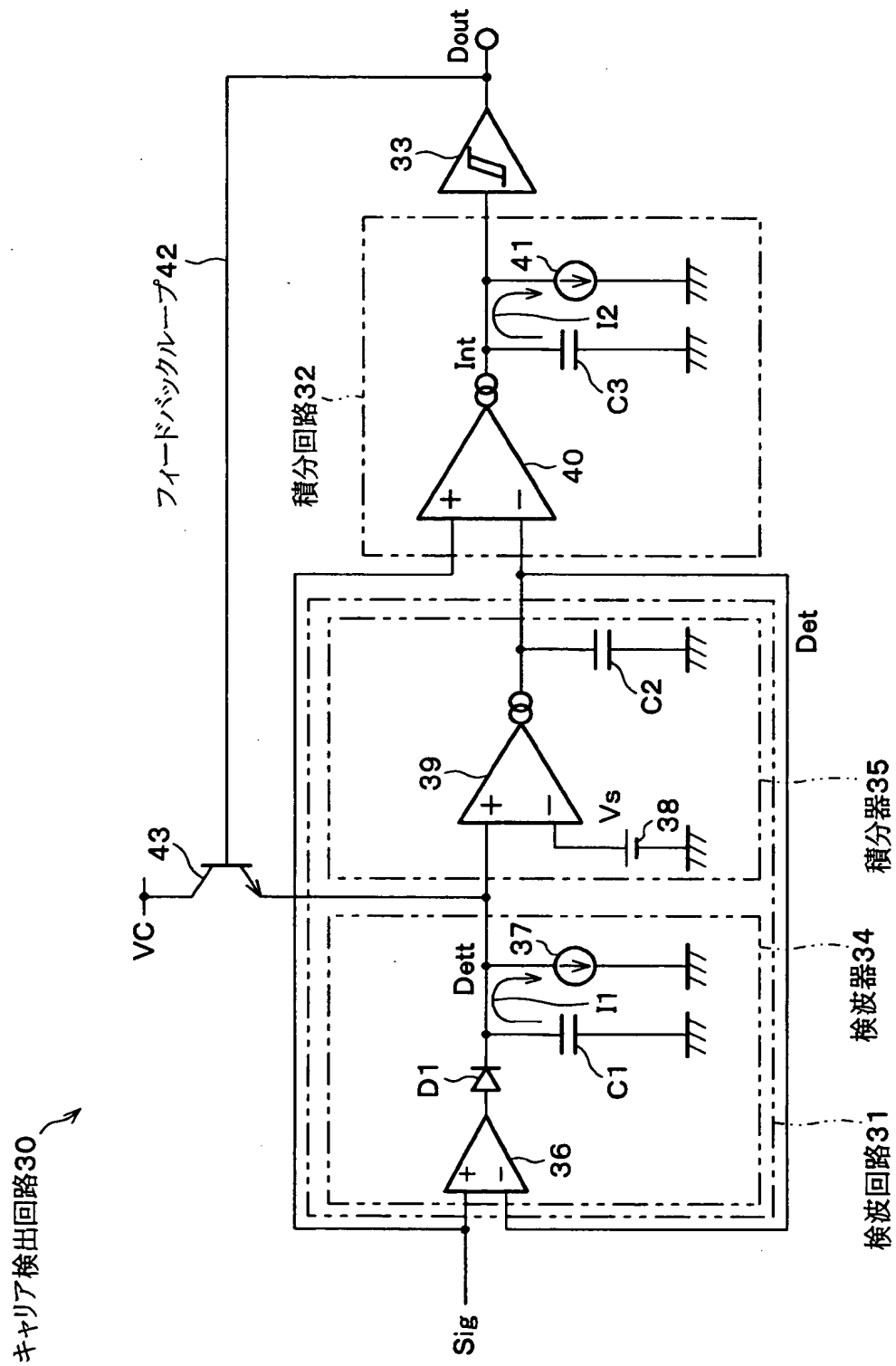
トランジスタ

R 1 ; R 1 1, R 1 2 ; R 3 1 ~ R 3 4 抵抗

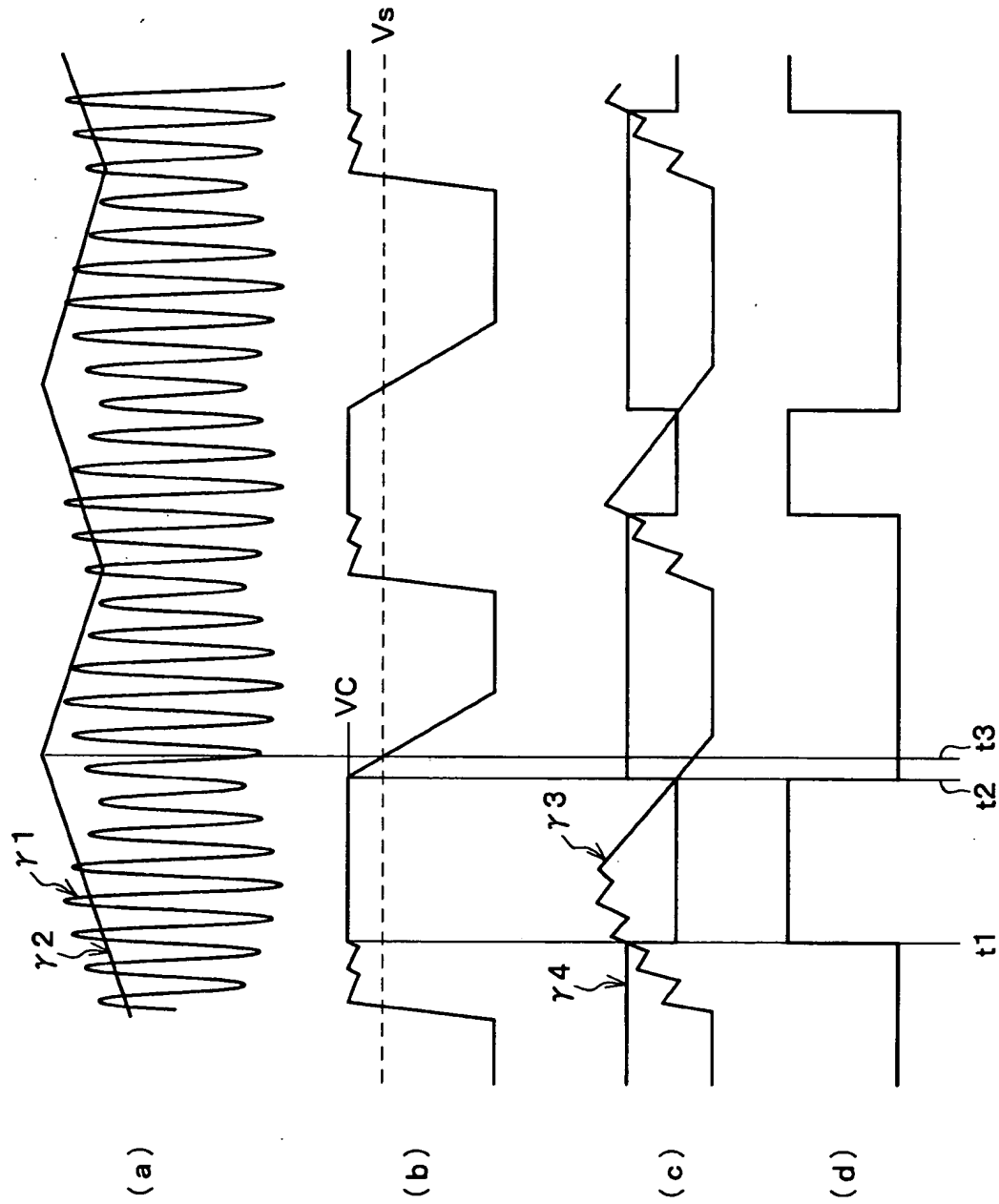
R 2 1 負荷抵抗

【書類名】 図面

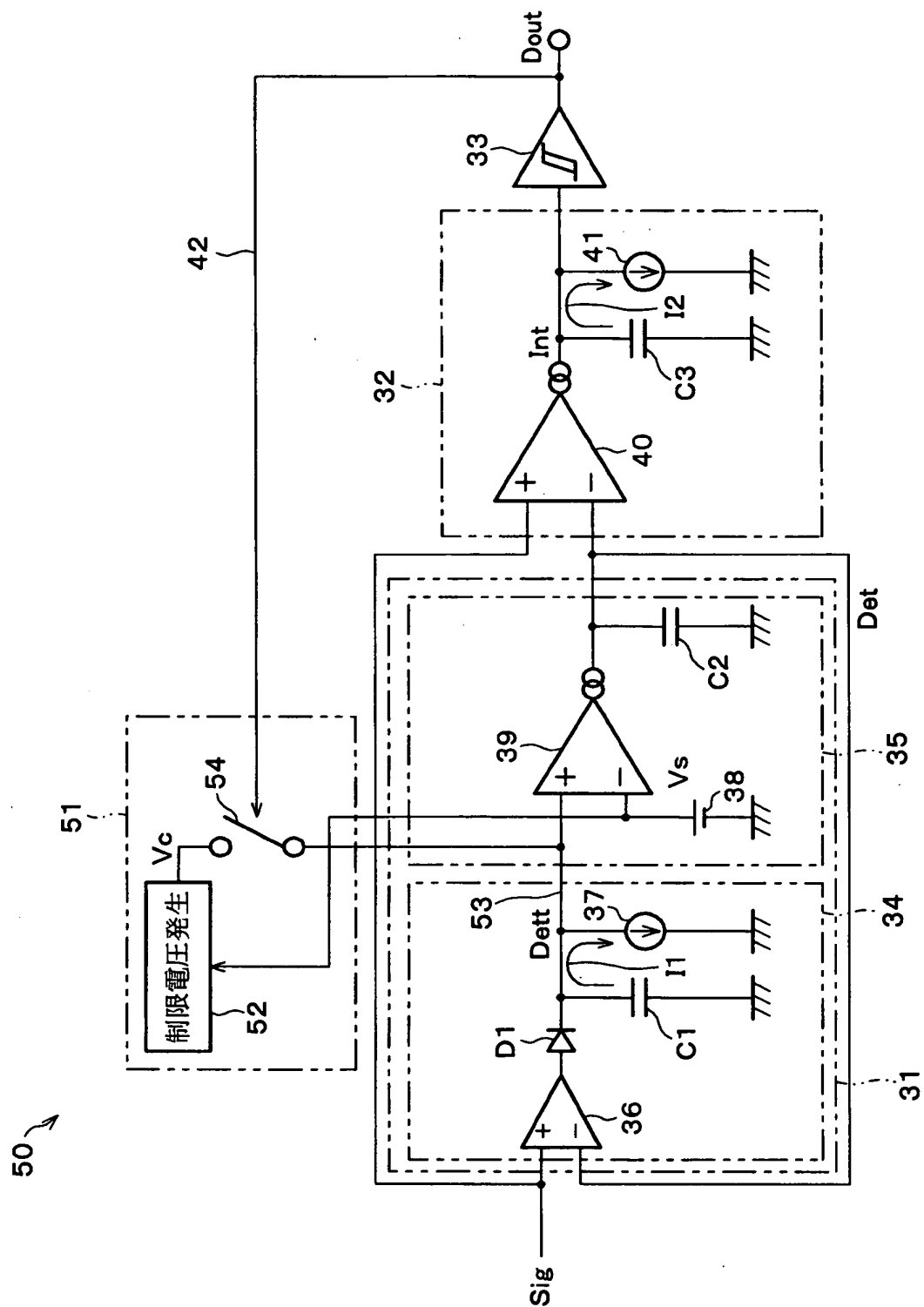
【図 1】



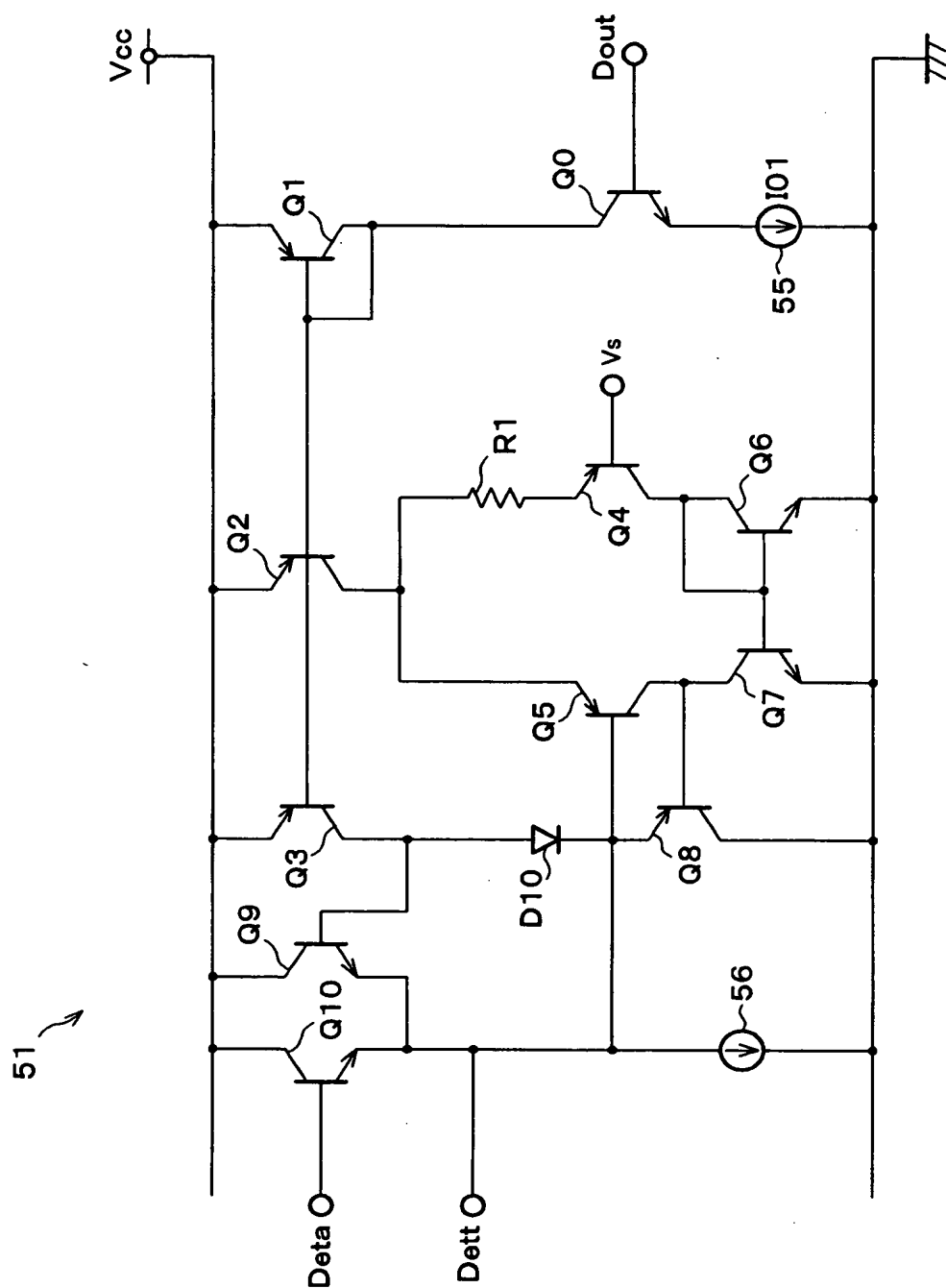
【図 2】



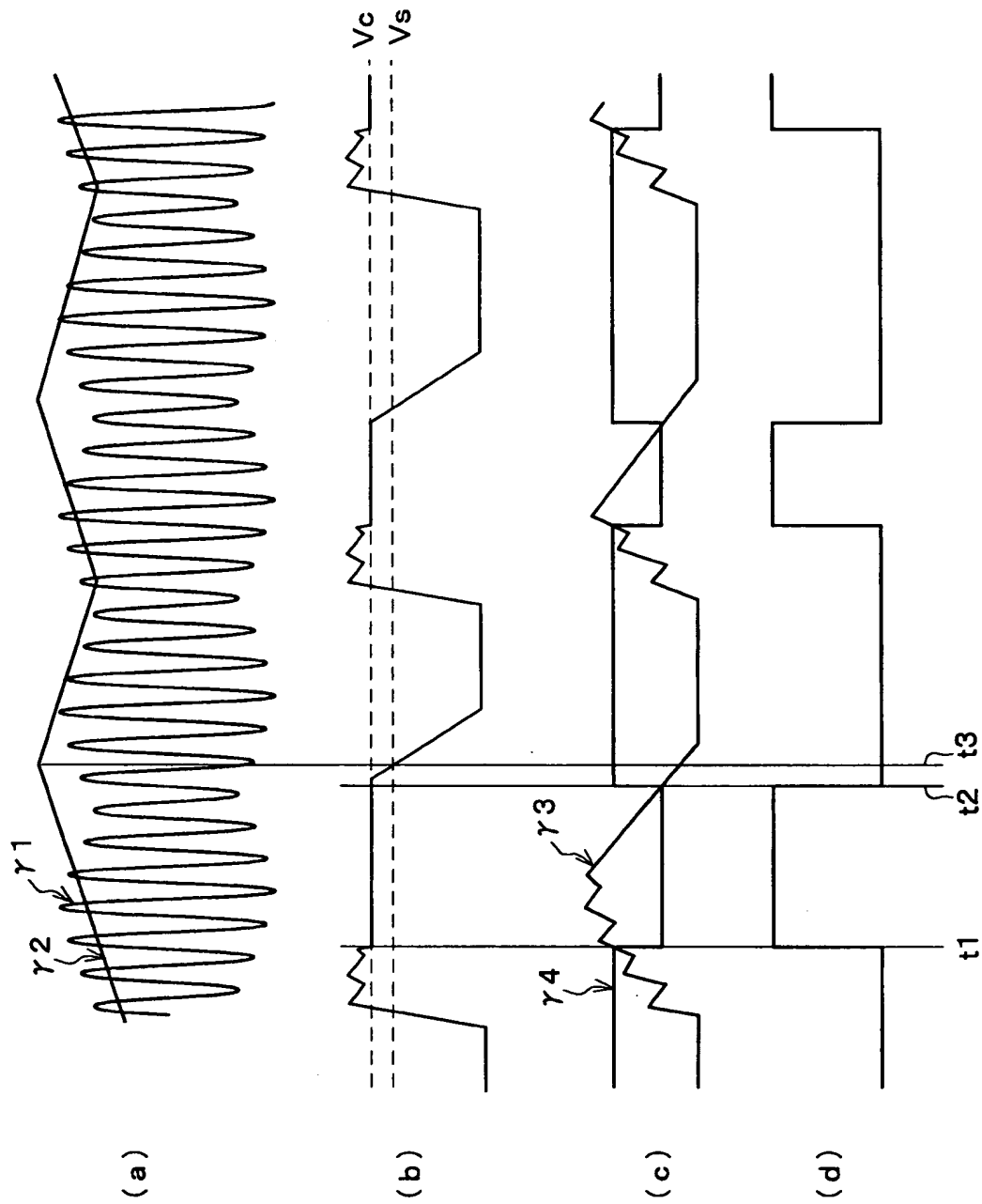
【図 3】



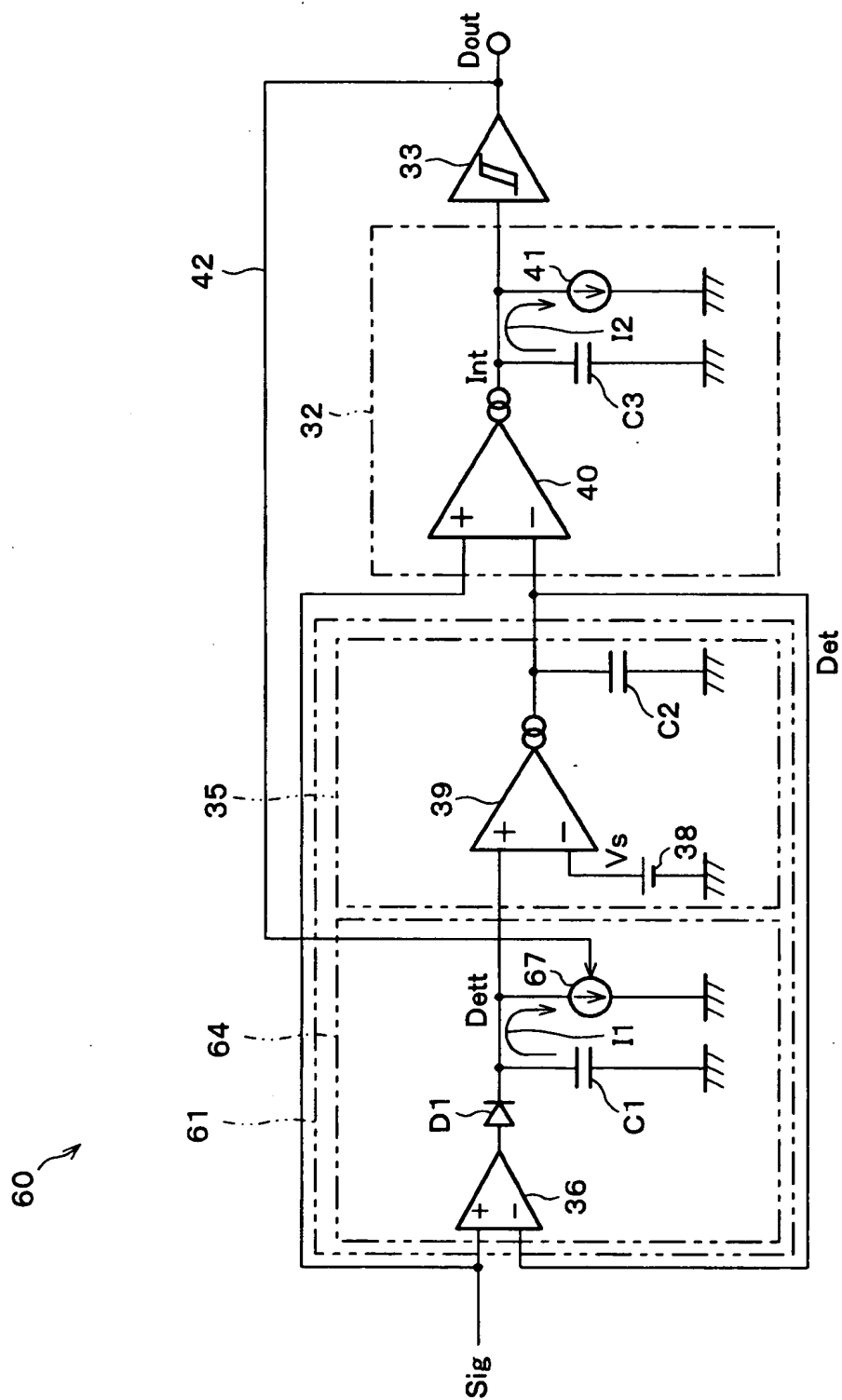
【図 4】



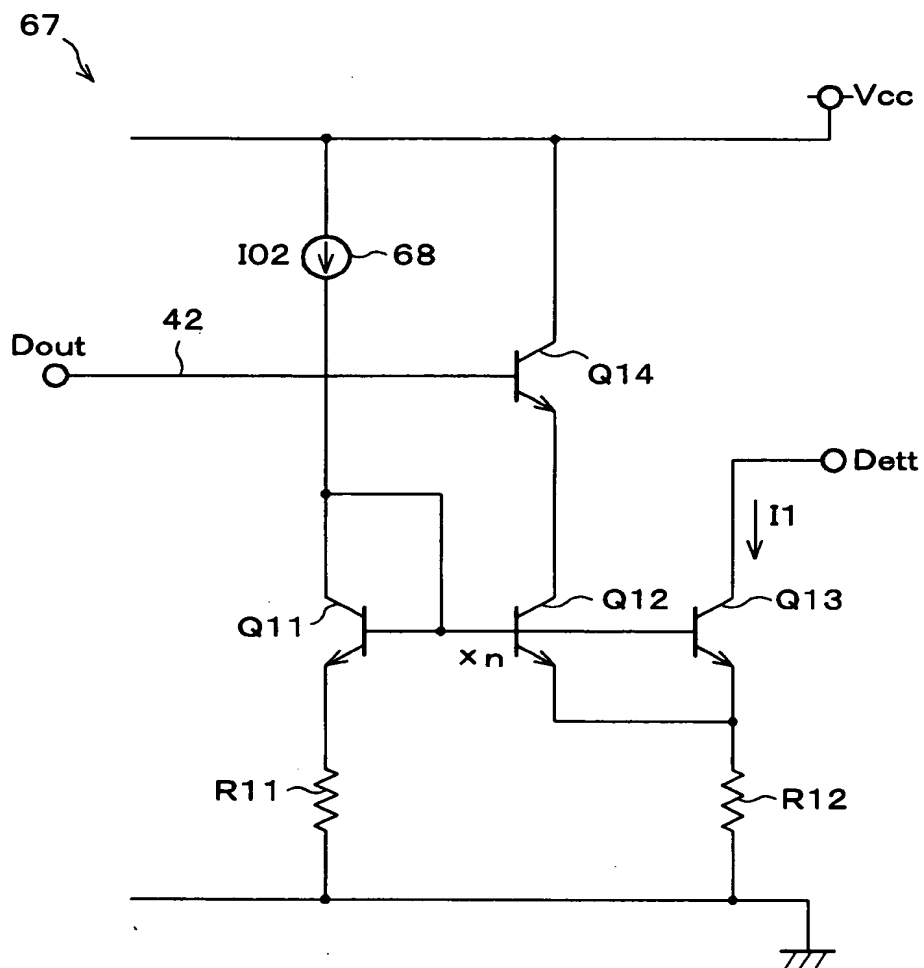
【図 5】



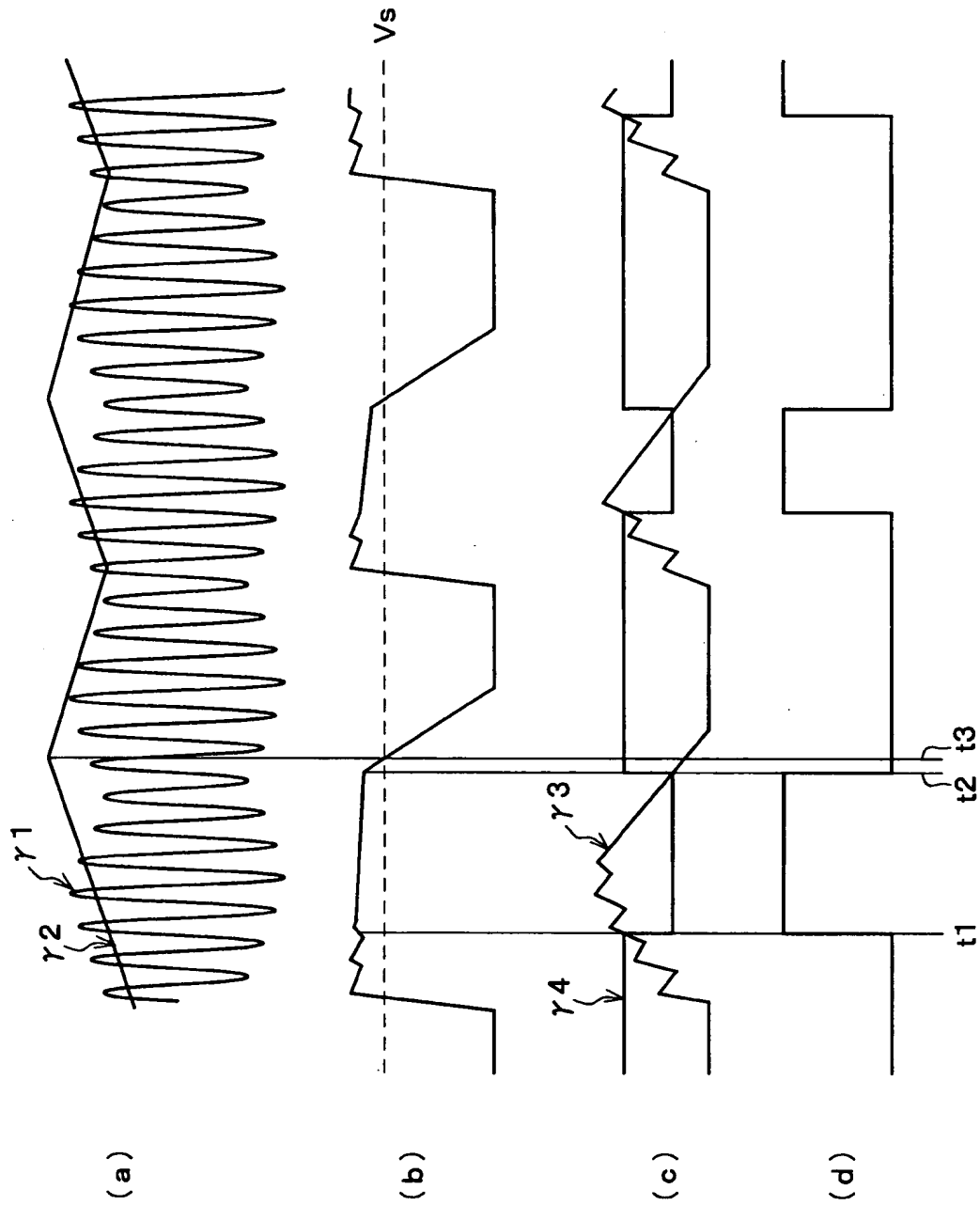
【図 6】



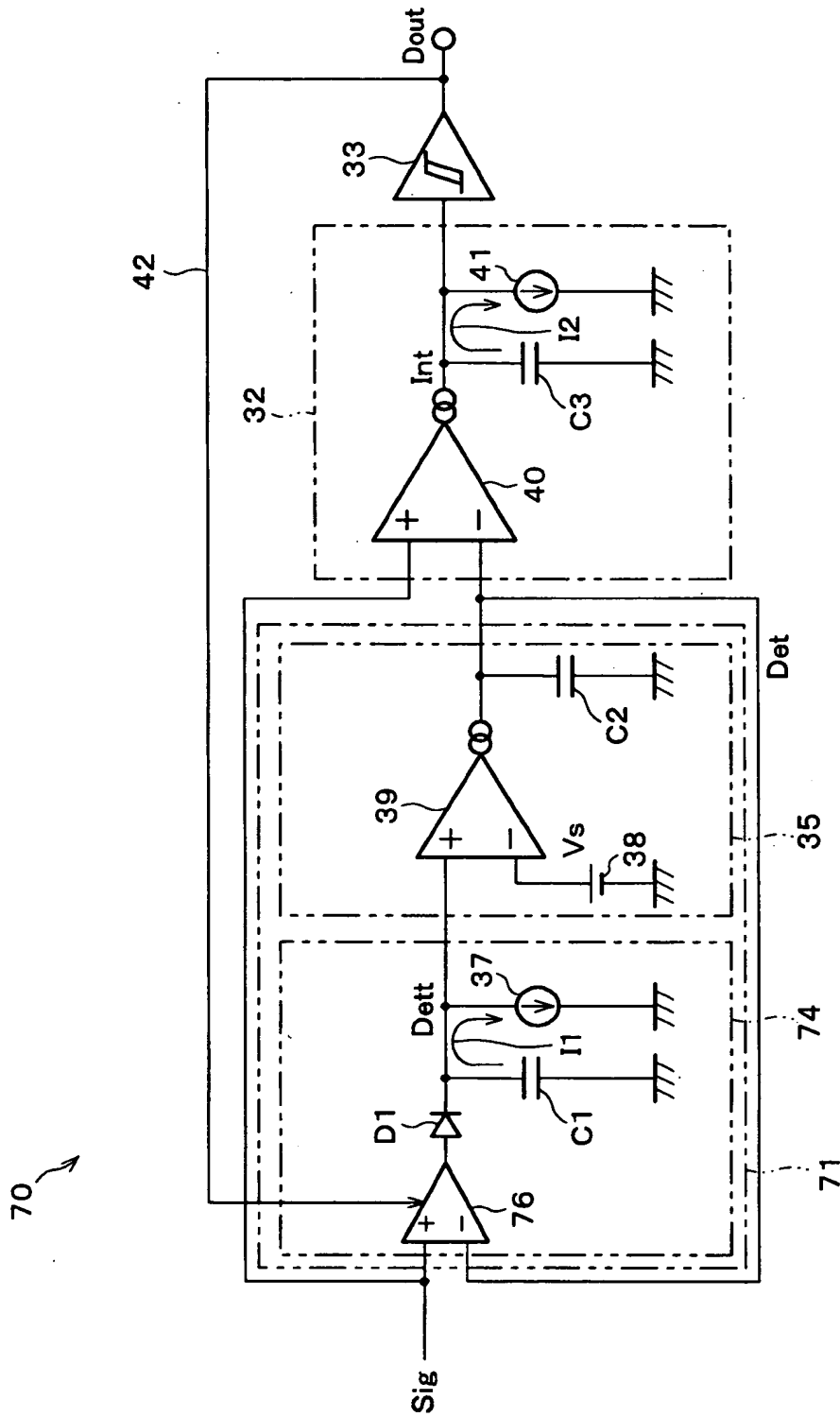
【図 7】



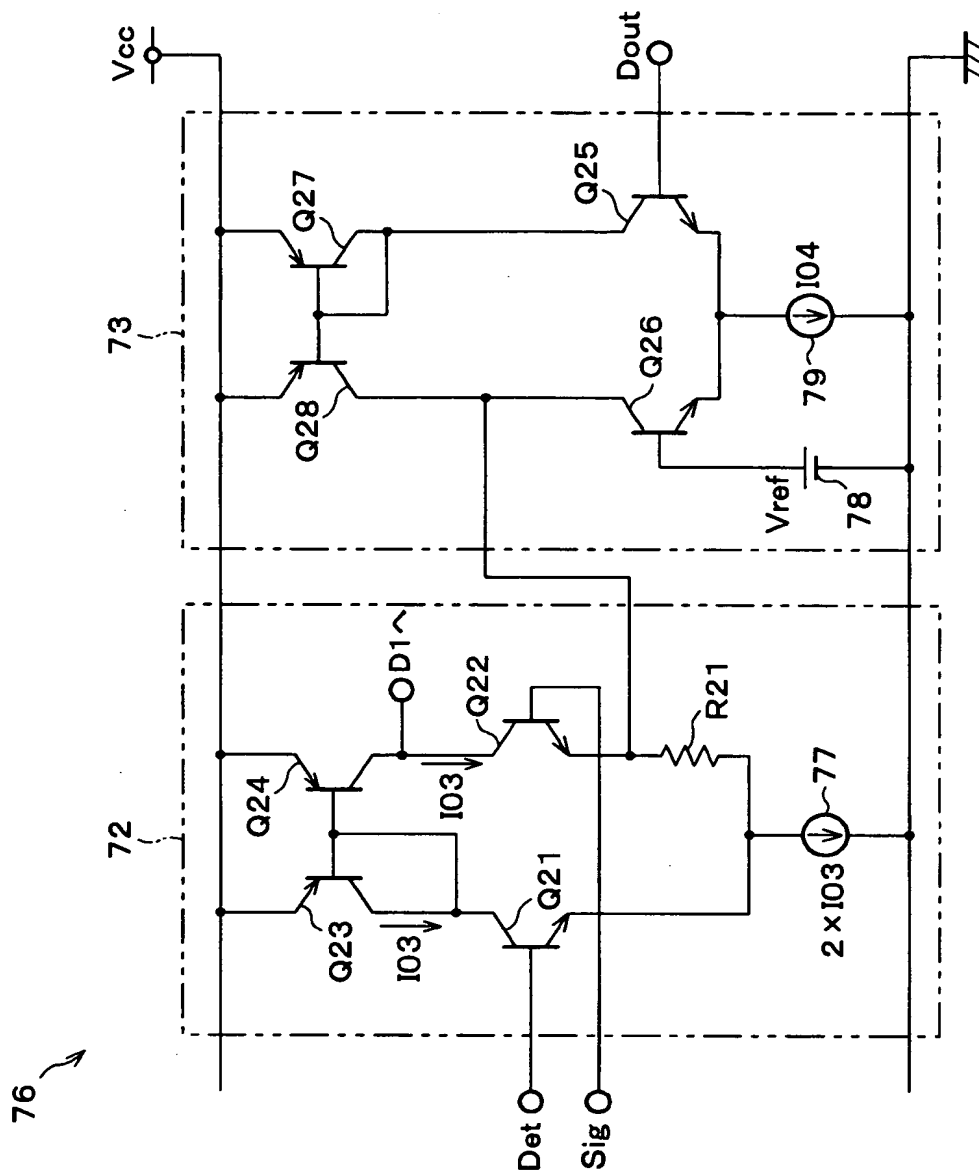
【図 8】



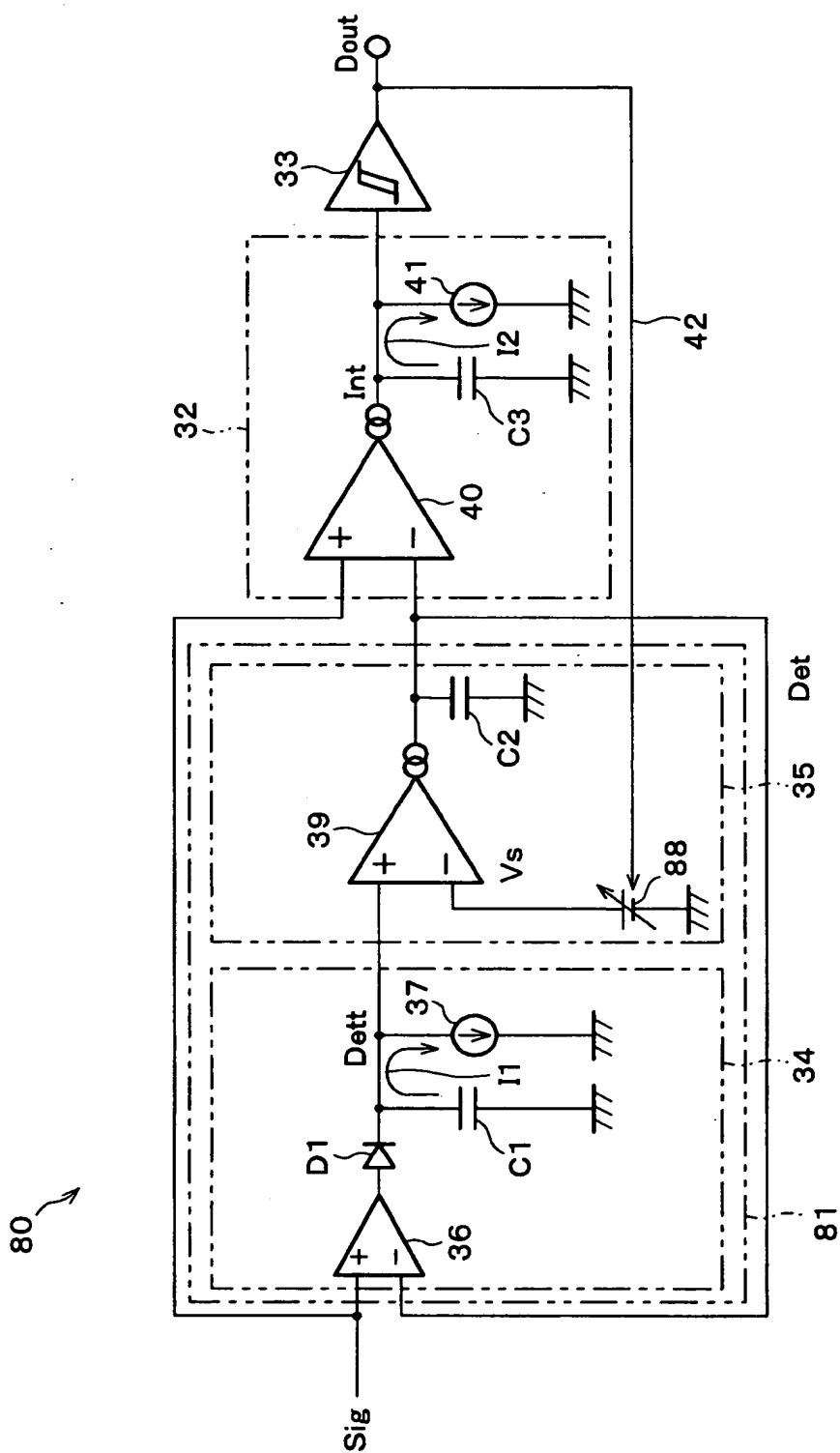
【図 9】



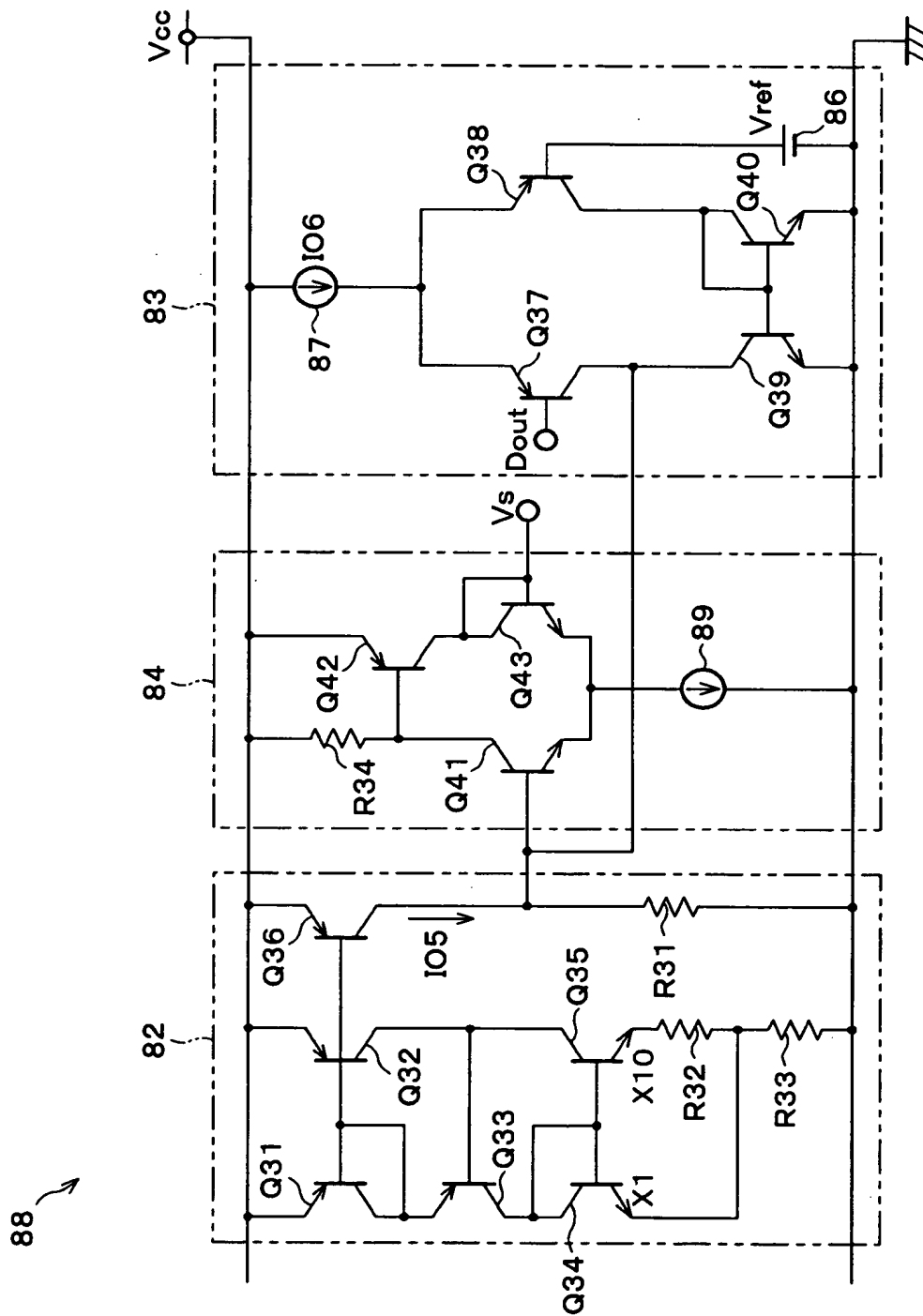
【図 10】



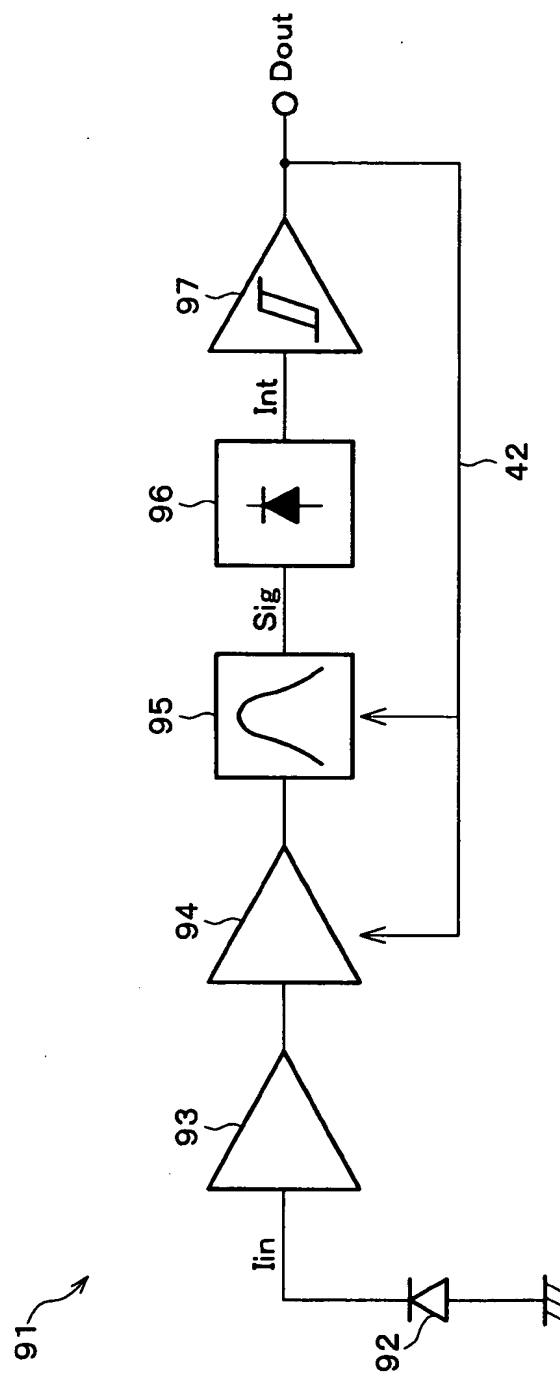
【図 11】



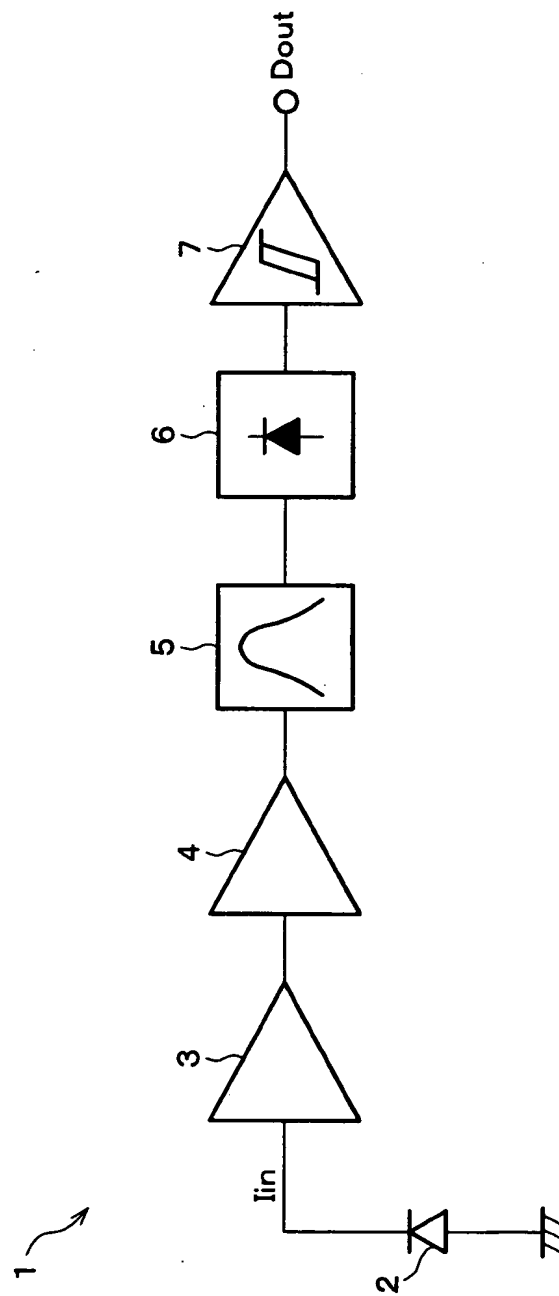
【図 12】



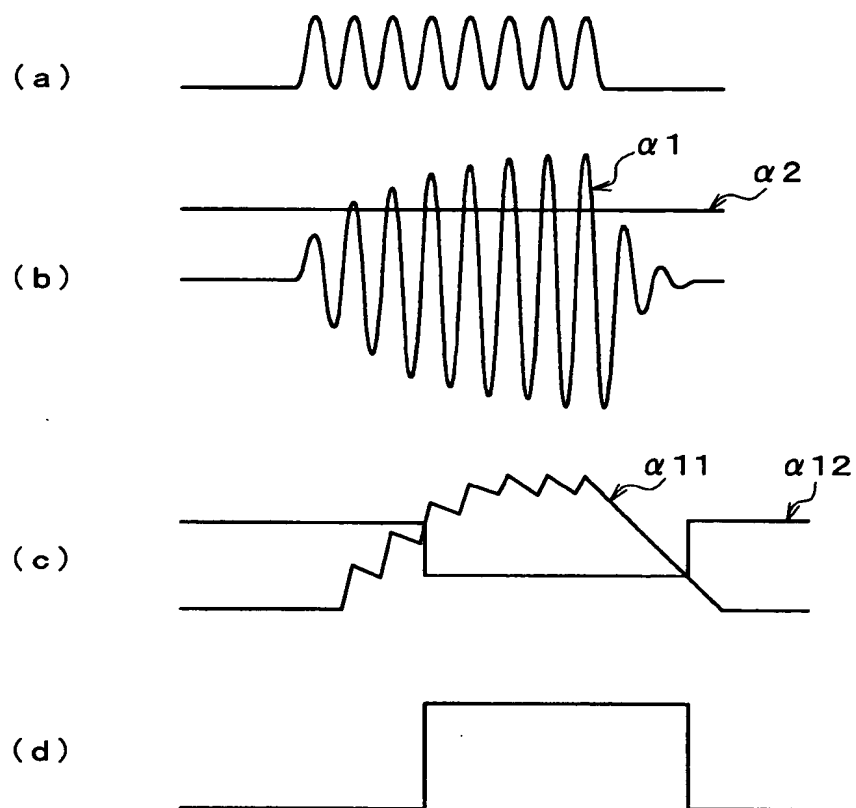
【図 13】



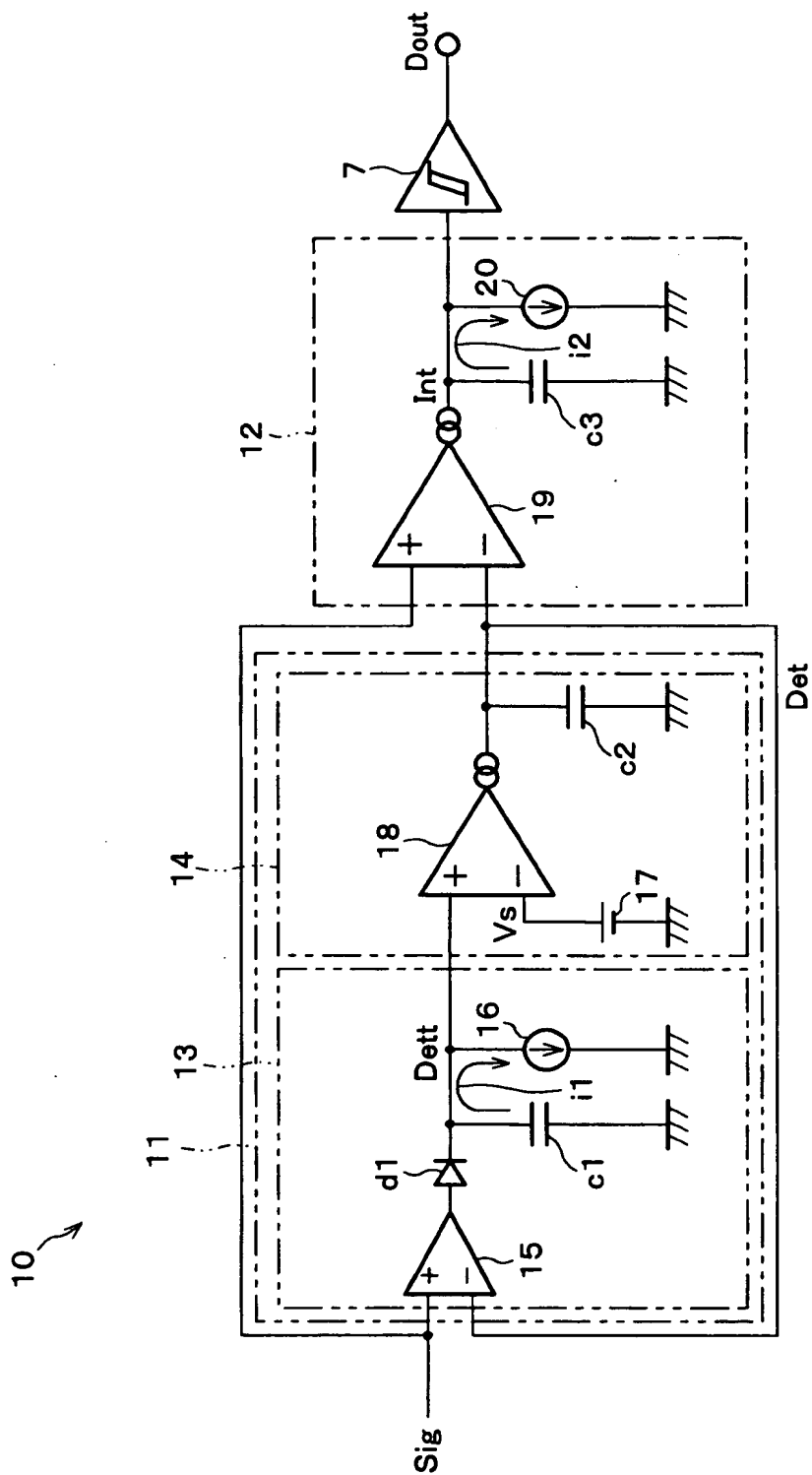
【図 14】



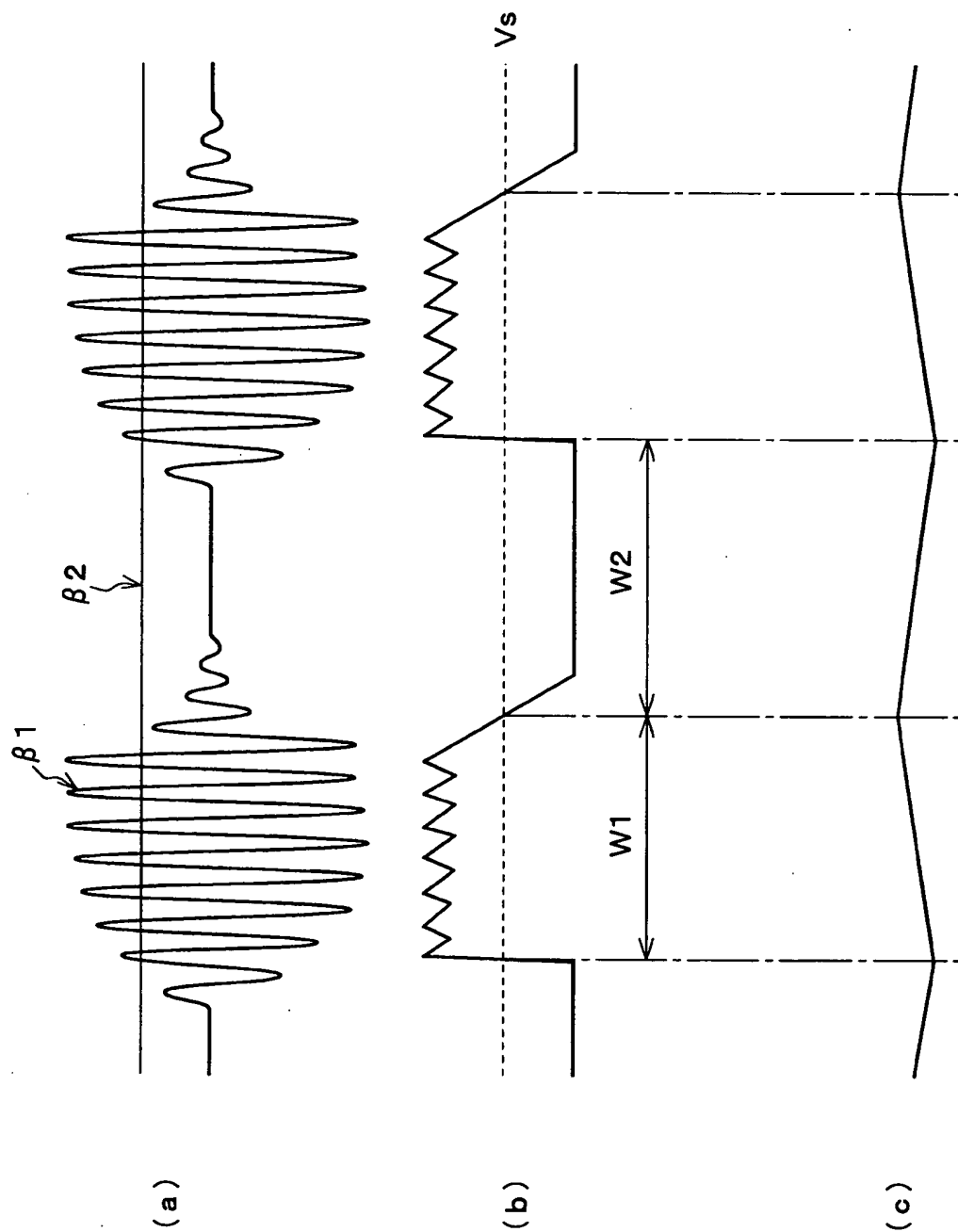
【図 15】



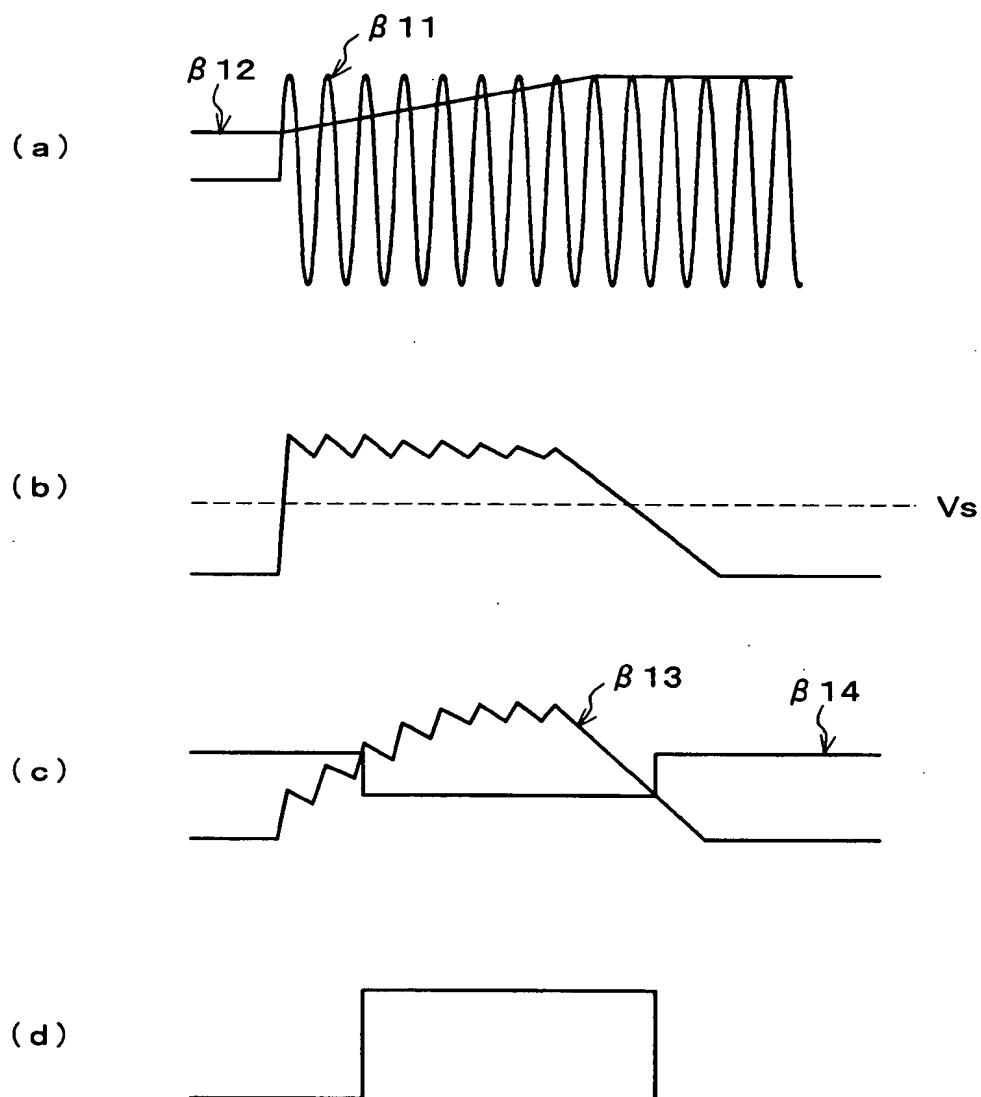
【図 16】



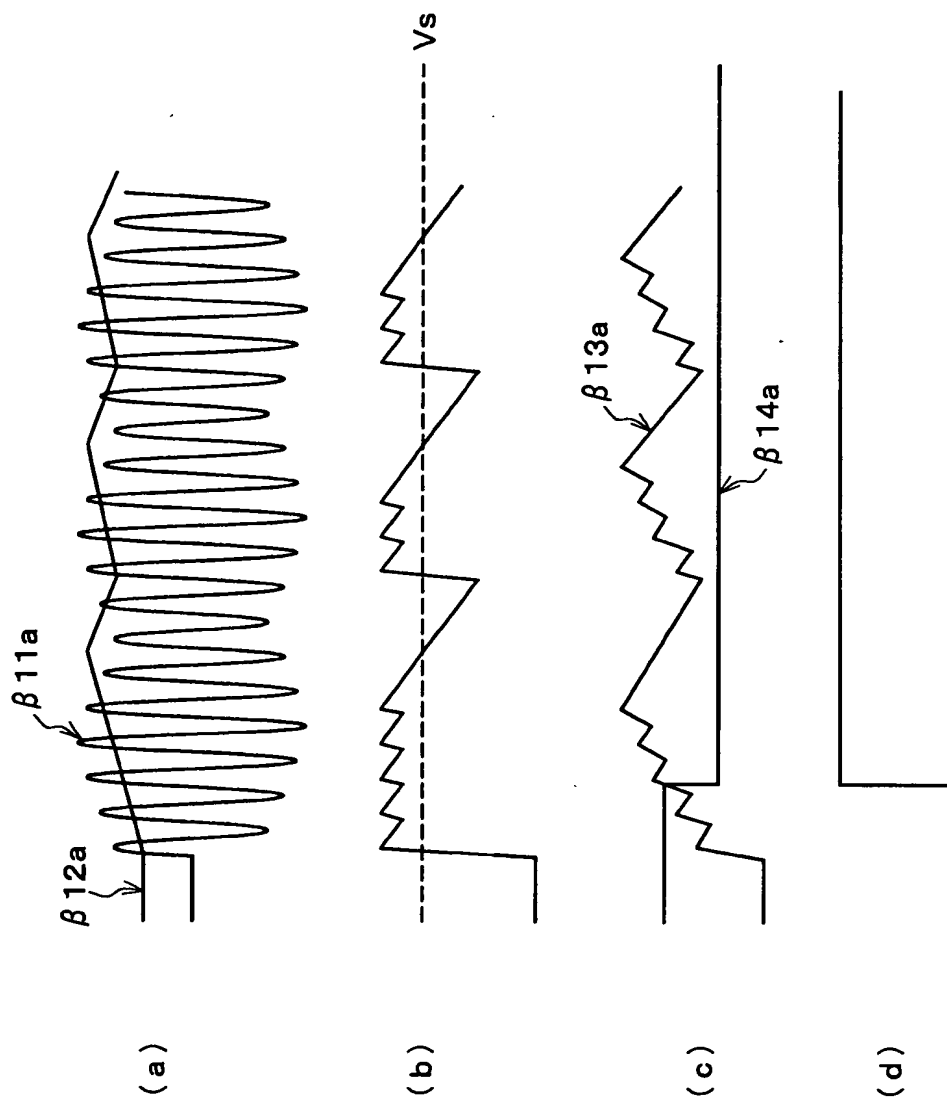
【図 17】



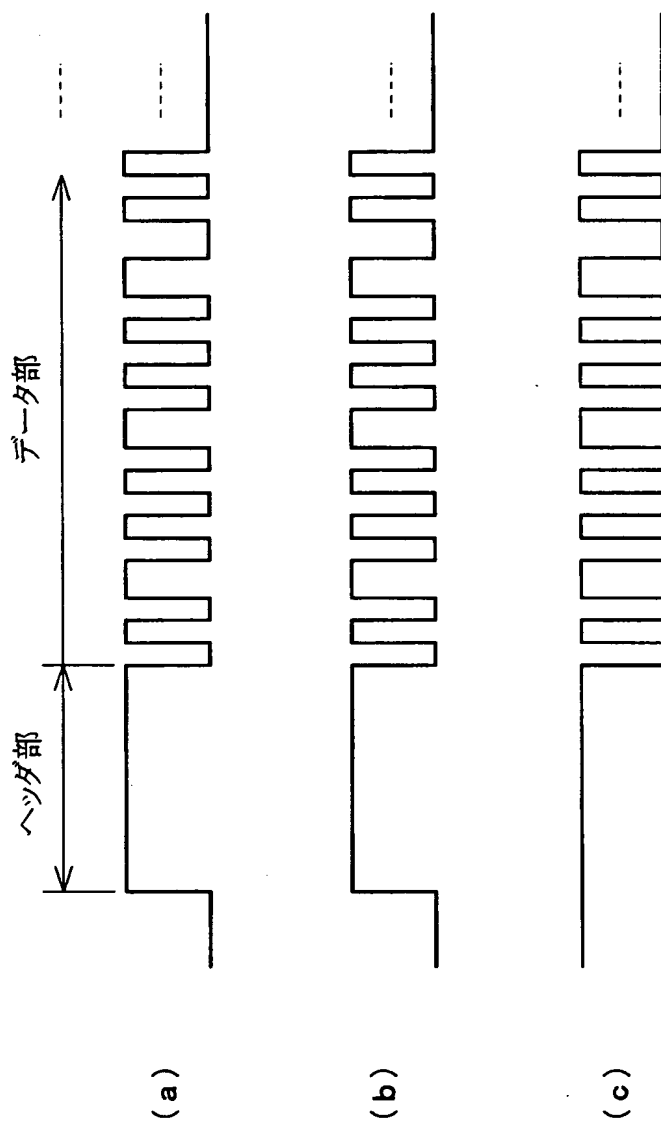
【図 18】



【図 19】



【図 20】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 検出すべきキャリア周波数の各パルス Sig がキャリア検出レベル Det を超えたか否かによって容量 $C2$ を充放電するのではなく、検波器 34 によって Sig をグループで検出し、検出されている時間を積分器 35 で積分することで Det を作成し、 Sig が Det を超えている間を積分回路 32 で積分し、積分出力 Int を出力回路 33 で弁別してキャリアの有無を判定することで、積分用の容量 $C2$ を集積化可能な容量とした赤外線リモコンの受信機等のキャリア検出回路 30 において、うねりの有る光ノイズに対する誤動作を低減する。

【解決手段】 前記キャリアの有無を表す出力信号 $Dout$ を検波器 34 に設けたトランジスタ 43 に FB し、 $Dout$ のオン時には、パルス群の検出レベルである検波器 34 の出力 Det を定電圧 VC に設定し、うねりで Sig が Det を超えなくても Det を増加させて、感度を低下させ、 Int を初期状態に復帰させる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

氏 名 シャープ株式会社